

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**

Автономные системы и источники теплоснабжения

*(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)

Алиев  
(подпись)

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерных систем и экологии» протокол № 9 от 25.04.2019 г.

И.о заведующего кафедрой

Э.М. Вербаева  
(подпись) | Э.М. Вербаева  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

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

Э.М. Вербаева  
(подпись) | Э.М. Вербаева  
И. О. Ф.

Начальник УМУ И.В. Анискина  
(подпись) | И.В. Анискина  
И. О. Ф.

Специалист УМУ Е.С. Ковалева  
(подпись) | Е.С. Ковалева  
И. О. Ф.

Начальник УИТ С.В. Цыкина  
(подпись) | С.В. Цыкина  
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой И.Р.С. Халимжанова  
(подпись) | И.Р.С. Халимжанова  
И. О. Ф.

## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цель 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 ОПОП магистратуры	<b>5</b>
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	<b>5</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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	<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 необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	<b>12</b>
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении 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. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 – 2** способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;

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

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

**ПК – 2.1** - разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;

**знать:**

- методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду;

**уметь:**

- разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;

**иметь навыки:**

- в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду.

**ПК-2.2** - проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду;

**знать:**

- методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду;

**уметь:**

- проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду;

**иметь навыки:**

- проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.

**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.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.03 «Автономные системы и источники теплоснабжения» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях основ математики, физики.

### 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>	1 семестр – 5 з.е.; <b>всего - 5 з.е.</b>	1 семестр – 5 з.е.; <b>всего - 5 з.е.</b>
Лекции (Л)	1 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	1 семестр – 8 часов; <b>всего - 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	1 семестр – 6 часов; <b>всего - 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	1 семестр – 10 часов; <b>всего - 10 часа</b>
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 96 часов; <b>всего - 96 часов</b>	1 семестр – 156 часов; <b>всего – 156 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	1 семестр	1 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	<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 типов учебных занятий**

**5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (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 те- кущего контроля и промежу- точной ат- тестации
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	59	1	9	9	9	32	Контрольная работа, экзамен
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	59	1	9	9	9	32	
3.	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	62	1	10	10	10	32	
<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>96</b>	

### 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 обучающегося				Форма те- кущего контроля и промежу- точной ат- тестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Законодательная база и нормативная лите- ратура в сфере автономного теплоснабжения различ- ных категорий потребителей.	60	1	2	2	4	52	Контрольная работа, экзамен
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	61	1	3	2	4	52	
3.	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов авто- номного теплоснабжения.	59	1	3	2	2	52	
<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>156</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	<b>Входное тестирование по дисциплине</b> Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей. Особенности проектирования автономного теплоснабжения. Выбор теплогенератора. Топливоснабжение. Воднохимический режим. Расчет и выбор водоподогревателей и насосов. Основы проектирования автономных систем теплоснабжения. Блочные и крышные котельные. Индивидуальные теплогенерирующие установки. Поквартирное теплоснабжение многоквартирных и индивидуальных жилых домов
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	Основное оборудование автономных систем теплоснабжения. Подбор и методы расчета. Современные тепловые схемы автономных систем теплоснабжения Экономическая эффективность систем автономного теплоснабжения. Сравнение вариантов систем теплоснабжения.
3	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения. Автоматизация систем отопления и горячего водоснабжения многоквартирного здания с индивидуальным теплоисточником. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	<b>Лабораторная работа №1</b> Расчет отопительных нагрузок зданий Расчет теплового потока Расчет тепловоздушного баланса помещений Теплотехнический расчет Расчет состояний влажного воздуха с помощью I-d диаграммы Расчет нагрузки калорифера
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	<b>Лабораторная работа №2</b> Гидравлический расчет оптимальной водяной теплосети Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления Гидравлический расчет напорных трубопроводов Тепловой расчет изоляционных конструкций Расчет теплоизоляции трубопроводов



3	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	<b>Лабораторная работа №3</b> Расчет на прочность стальных трубопроводов
---	--	---

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	Расчет тепловых нагрузок коммунально-бытовых и промышленных потребителей. Гидравлический расчет систем теплоснабжения. Тепловой расчет систем теплоснабжения Расчет тепловых потерь трубопроводов. Гидравлический режим системы теплоснабжения.
2	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	Выбор оборудования производственно-отопительной котельной. Регулирование отпуска теплоты.
3	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	Расчет гелиоустановки. Ветроустановки для систем теплоснабжения. Биогазовые установки в системах теплоснабжения.

### 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. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [7].
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [7].
3.	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектирова-	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию	[1]- [7].

	нии и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	
--	---	---	--

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [7].
2.	Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [7].
3.	Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [7].

#### 5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа №1 – «Подбор автономного источника энергии для здания».

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

Учебным планом не предусмотрены.

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

Организация деятельности студента
<p><b><u>Лекция</u></b> 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><u>Практическое занятие</u></b> 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>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных клас-</p>

сах, 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;
- решение задач;
- 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 семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- 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, написания рефератов и эссе 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 экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

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

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автономные системы и источники теплоснабжения».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автономные системы и источники теплоснабжения», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя

ля 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 «**Автономные системы и источники теплоснабжения**» 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 «**Автономные системы и источники теплоснабжения**» 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. Полонский В.М. Автономное теплоснабжение: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 151с.

2. Феткуллов, М.Р. Автономные системы теплоснабжения / М.Р. Феткуллов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ульяновский государственный технический университет, Институт дистанционного образования. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 158 с. : ил. табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224> (дата обращения: 01.03.2019).

**б) дополнительная учебная литература:**

3. Общая энергетика: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Кн. 1. Альтернативные источники энергии. – 434 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693> (дата обращения: 01.03.2019).

4. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. — 240 с.

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

5. Аляутдинова Ю.А. Методические указания к контрольной работе «Подбор автономного источника энергии для здания» по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» АГАСУ, 2019 г. – 45с. <http://moodle.aucu.ru>

**г) периодические издания:**

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

**д) перечень онлайн курсов:**

7) <https://stepik.org/course/52643/>

**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**

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**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул.	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	<b>№202</b>
	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 ДТ-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздухопроводы круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе: циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	<b>№303</b>
	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 WILLO, воздушосбросные устройства, распределительный коллектор. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
<b>№201</b>	
Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»	
<b>№103</b>	
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» Лабораторные стенды по автоматизации на базе	

		<p>программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством</p> <p>Источник высоковольтного напряжения</p> <p>Киловольтметр электростатический с 197</p> <p>Узел распылительный</p> <p>Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором.</p> <p>Лабораторная установка «Автономные системы электрического отопления»</p> <p>Лабораторный стенд «Электрические системы освещения»</p> <p>Переносной мультимедийный комплект</p> <p>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203;</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.</p>	<p><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры - 8 шт.</p> <p>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <hr/> <p><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры - 8 шт.</p> <p>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <hr/> <p><b>библиотека, читальный зал,</b></p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры -4 шт.</p> <p>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Автономные системы и источники теплоснабжения»  
ОПОП по направлению подготовки  
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»  
по программе магистратуры**

Тагиром Фасхидиновичом Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» (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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 экзамена. 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» представлены: вопросами к экзамену, 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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:

Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



*Т. Шамсудинов*  
(подпись)

Шамсудинов Т.Ф.  
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 г

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Автономные системы и источники теплоснабжения»  
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.  
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» входит в Блок 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений.  
Дисциплина базируется на знаниях основ математики, физики.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей.

Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения.

Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения.

И.о заведующего кафедрой



подпись

/Дербасова Е.М./  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Автономные системы и источники теплоснабжения»**  
**ОПОП по направлению подготовки**  
**13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**  
**направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**  
**по программе магистратуры**

Дербасова Евгения Михайловна (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» (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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 экзамена. 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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».

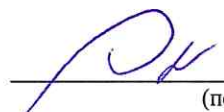
Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, заданием к лабораторной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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 «Автономные системы и источники теплоснабжения» 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:  
И.о. зав. кафедрой «ИСЭ

  
(подпись) Дербаева Е.М.  
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 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**

Автономные системы и источники теплоснабжения

*(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 №9 от . 25 04 2019 г.

И. о. заведующего кафедрой


  
\_\_\_\_\_ (подпись)      /Е.М. Дербачев /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**


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

  
\_\_\_\_\_ (подпись)      /Е.М. Дербачев /  
И. О. Ф

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_ (подпись)      /Аксентия И.В. /  
И. О. Ф

Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_ (подпись)      /Е.С. Шаваленко /  
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

**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 представлен 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	3	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ПК-2</b> - способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;	<b>ПК-2.1</b> Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	Знать:				
		- методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-4)
		Уметь:				
		- разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	X	X	X	Контрольная работа(вопросы 1-8) Экзамен (вопрос13-16) Тест (Итоговое тестирование)(16-20)



		Иметь навыки:				
		- в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду.	X	X	X	Экзамен (вопрос 25-28) Тест (Итоговое тестирование)(31-35) Задание к лабораторным работам 1-6
	<b>ПК-2.2</b> Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Знать:				
		- методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-4)
		Уметь:				
		- проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	X	X	X	Контрольная работа(вопросы 1-8) Экзамен (вопрос 13-16) Тест (Итоговое тестирование)(16-20)
		Иметь навыки:				
		- проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	X	X	X	Экзамен (вопрос 25-28) Тест (Итоговое тестирование)(31-35) Задание к лабораторным работам 1-6
<b>ПК-3 - Способен</b>	<b>ПК-3.1</b> Проведение анализа	Знать:				

осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики	новых направлений исследований в соответствующей области знаний	- методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X	X	X	Экзамен (вопрос 5-8)
		Уметь:				
		- проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-8) Экзамен (вопрос 17-20) Тест(Итоговое тестирование) (21-25)
		Иметь навыки:				
		- проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X	X	X	Экзамен (вопрос 29-32) Тест (Итоговое тестирование)(36-40) Задание к лабораторным работам 7-11
	ПК-3.2 Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать:				
		- методы проведения исследований в соответствующей области знаний	X	X	X	Экзамен (вопросы 9-12)
		Уметь:				
		- обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-8) Экзамен (вопрос 21-24) Тест(Итоговое тестирование) (26-30)
		Иметь навыки:				
- обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний		X	X	X	Экзамен (вопрос 33-36) Задание к лабораторным работам 12 Тест (Итоговое тестирование)(41-45)	

## 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
<b>ПК-2</b> способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства ;	<b>ПК-2.1</b> разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	<b>Знает:</b> методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся не знает методов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся знает методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду  допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду  , не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> разрабатывать и	Не умеет разрабатывать и	В целом успешное, но не системное	В целом успешное, но содержащее	Сформированное умение

		экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	умение разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	отдельные пробелы, умение разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;	разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;
		<b>Имеет навыки:</b> в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду.	Обучающийся не имеет навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но не системное умение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Успешное и системное умение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний

	<p><b>ПК-2.2</b> Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду</p>	<p><b>Знает:</b> методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду</p>	<p>Обучающийся не знает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду</p>	<p>Обучающийся знает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся знает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p><b>Умеет:</b> проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду</p>	<p>Не умеет проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности</p>	<p>Сформированное умение проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной</p>

		среду		окружающую среду	организации на окружающую среду	ой деятельность и организации на окружающую среду
		<b>Имеет навыки:</b> проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся не имеет навыков проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	В целом успешное, но не системное имение навыков проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Успешное и системное имение навыков проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности и организации на окружающую среду
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять научное руководство в области	<b>ПК-3.1</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей	<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	Обучающийся твердо знает методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний, не	Обучающийся знает методы анализа новых направлений исследований

теплоэнергетики	области знаний			допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	и в соответствии с требованиями 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 исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся не имеет навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но не системное умение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Успешное и системное умение навыков 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> обоснования перспектив проведения исследований в	Обучающийся не имеет навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области	В целом успешное, но не системное умение навыков обоснования перспектив	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное умение навыков обоснования	

		соответствующей области знаний	знаний	проведения исследований в соответствующей области знаний	отдельными ошибками и наличие навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний
--	--	--------------------------------	--------	--	---	---

### 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. Экзамен**

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене 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.

<b>№п /п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
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.

**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 экзамену

#### **Знать (ПК-2.1)(ПК – 2.2)**

1. Что такое автономные системы, виды автономных систем, классификация автономных систем.
2. Организация децентрализованного теплоснабжения.
3. Основные элементы систем автономного теплоснабжения.
4. Источники тепла систем децентрализованного теплоснабжения

#### **Знать (ПК-3.1)**

5. Классификация систем децентрализованного теплоснабжения и потребителей тепла.
6. Геотермальные источники систем теплоснабжения
7. В каких регионах России имеет перспективу строительство автономных источников энергии по видам и почему?
8. Как устроены приливные электростанции?

#### **Знать (ПК-3.2)**

9. Опишите работу гидроаккумулирующей станции. Какими способами можно использовать энергию морских волн?
10. Гидроэнергетика и водное хозяйство.
11. Гидравлические электрические станции.
12. Аккумулирующие электрические станции.

#### **Уметь (ПК-2.1)(ПК – 2.2)**

13. Приливные электрические станции.
14. Геотермальные электростанции.
15. Какие преимущества имеет водородное топливо?
16. Перечислите виды биотоплива.

#### **Уметь (ПК-3.1)**

17. От чего зависит целесообразность и эффективность использования ВЭР?
18. Почему при работе ветроэнергетических установок на энергосистему необходим резервный запас мощностей?
19. Способы получения синтетического жидкого и газообразного топлива.
20. Поясните конструкцию ветровой электростанции.

#### **Уметь (ПК -3.2)**

21. Поясните принцип работы ветровой электростанции.
22. Назовите варианты использования солнечной энергии
23. Поясните принцип работы солнечной электростанции.
24. Классификация нетрадиционных источников энергии.

#### **Иметь навыки (ПК-2.1)(ПК – 2.2)**

25. Солнечные электростанции. Принцип действия.

26. Опишите принцип действия и устройство солнечной энергетической установки с фотоэлектрическими преобразователями.
27. Возобновляемые источники энергии.
28. Сертификация энергообъектов.

***Иметь навыки (ПК -3.1)***

29. Энергетическое обследование.
30. Энергетический паспорт потребителя.
31. Нормирование расхода энергии.
32. Условное топливо.

***Иметь навыки (ПК -3.2)***

33. Влияние энергетики на окружающую среду.
34. Проблема аккумулирования энергии. Пути и решения.
35. Виды аккумуляторов и их принцип действия.
36. Энергетические ресурсы Земли. Проблемы использования.



**Типовые задания к контрольной работе**

«Подбор автономного источника энергии для здания»

*Уметь (ПК-2.1)(ПК – 2.2), Уметь (ПК-3.1), Уметь (ПК-3.2)*

1. Определить расчетные величины тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию, приняв удельные значения укрупненного показателя расхода теплоты 151 Вт/ м<sup>2</sup> при температуре наружного воздуха -20°С.
2. Определить расчетную величину тепловой нагрузки на горячее водоснабжение в зависимости от назначения здания, количества человек.
3. Выбрать место размещения котельной (отдельно стоящая, пристроенная, встроенная, крышная).
4. Подобрать основное оборудование котельной или блочную котельную и дать основные технические характеристики.
5. Определить расчетную величину расхода природного газа на котельную и потребность в газе на отопительный период и вне отопительного периода.
6. Рассчитать величины диаметров газопроводов среднего и низкого давления, подобрать типоразмеры труб.
7. Определить параметры гравитационной гелиоустановки для целей горячего водоснабжения в межотопительный период в сочетании с АИТ.
8. Выбрать ветроэнергоустановку для автономного электроснабжения АИТ.

**Типовые вопросы к тестированию (Входное тестирование)**

1. **Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:**
  - A- ТЭЦ и котельные
  - B- ГРЭС
  - C- индивидуальные котлы
  - D- КЭС
  - E- АЭС
2. **Теплофикацией называется:**
  - A- выработка электроэнергии
  - B- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
  - C- выработка тепловой энергии
  - D- передача электроэнергии на большие расстояния
  - E- потребление тепловой энергии
3. **Виды тепловых нагрузок :**
  - A- сезонные и круглогодичные
  - B- на отопление и вентиляцию
  - C- технологические
  - D- горячее водоснабжение и вентиляция
  - E- электрические и технологические
4. **К сезонным тепловым нагрузкам относятся:**
  - A- горячее водоснабжение
  - B- отопление и вентиляция
  - C – технологическая
  - D- электроснабжение
  - E- канализация
5. **Коэффициент инфильтрации учитывает:**
  - A- теплопроводность стен
  - B- теплопередачу стен, окон, полов и потолков
  - C- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности
  - D- теплопередачу изоляционного слоя
  - E- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
6. **В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:**
  - A- централизованные и децентрализованные
  - B- однотрубные и многотрубные водяные
  - C- многоступенчатые и одноступенчатые
  - D- водяные и паровые
  - E- водяные, паровые и газовые
7. **Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :**
  - A- многоступенчатые и одноступенчатые
  - B- открытые и закрытые
  - C- централизованные и децентрализованные
  - D- водяные и паровые
  - E- однотрубные и многотрубные
8. **Схемы присоединения местных систем отопления различаются:**
  - A- зависимые и независимые
  - B- одноступенчатые и многоступенчатые
  - C- паровые и водяные

- D- одноконтурные и многотрубные водяные  
E- одноконтурные и многотрубные паровые
9. **В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :**  
A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы  
B- из тепловой сети в подогреватель  
C- из подогревателя в тепловую сеть  
D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор  
E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
10. **Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:**  
A- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией  
**B- централизованные и децентрализованные**  
C- с аккумулятором и без аккумулятора  
D- одноконтурные и многотрубные  
E- водяные и паровые
11. **Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :**  
A- центральное, групповое, местное  
B- количественное и качественное  
C- автоматическое и ручное  
D- пневматическое и гидравлическое  
E- проточное и с рециркуляцией
12. **Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:**  
A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе  
B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре  
C- пропусками подачи теплоносителя  
D- изменением диаметра труб  
E- изменением давления теплоносителя
13. **Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:**  
A- ЦТП  
**B- МТП**  
C- тепловых камер  
D- ТЭЦ  
E- котельной установки
14. **Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:**  
A- определение потерь теплоты  
**B- определение диаметра труб и потерь давления**  
C- определение скорости движения теплоносителя  
D- определение потерь расхода теплоносителя  
E- расчет тепловой нагрузки
15. **Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :**  
A- потерь давления на трение и местные сопротивления  
B- потерь напора на турбулентность движения  
C- потерь теплоты при трении  
D- потерь теплоты через изоляционный слой  
E- потерь теплоносителя

**Типовые вопросы к тестированию (Итоговое тестирование)**

**Уметь (ПК- 2.1)(ПК – 2.2)**

16. Какие электростанции пока не существуют:

- а) Грозовые +
- б) Приливные
- в) Волновые

17. Какая из перечисленных стран – лидер в сфере солнечной энергетики:

- а) Франция
- б) Германия +
- в) Испания

18. Где расположена крупнейшая в мире солнечная электростанция:

- а) В Китае
- б) В РФ
- в) В США +

19. Назовите страну, где нет приливных электростанций:

- а) Перу +
- б) Франция
- в) Южная Корея

20. Дания – мировой рекордсмен в сфере ветроэнергетики. Какова доля энергии, произведенной датскими ветряными турбинами, по итогам 2014 года:

- а) 59%
- б) 49%
- в) 39% +

**Уметь (ПК- 3.1)**

21. Где расположена крупнейшая в России ветроэлектростанция:

- а) На Камчатке
- б) В Калининградской области +
- в) В Краснодарском крае

22. Первая в мире волновая электростанция была построена в районе Агусадора, Португалия. В каком году она начала свою работу:

- а) 1988
- б) 1948
- в) 2008 +

23. С 2009 года работает единственная в мире осмотическая электростанция: энергия добывается при перемешивании пресной и морской воды. Где находится эта электростанция:

- а) В Норвегии +
- б) В Исландии
- в) В Швеции

24. В какой из перечисленных стран нет геотермальных электростанций:

- а) Россия
- б) Филиппины
- в) Куба +

25. Где расположена Менделеевская геотермальная электростанция:

- а) На Камчатке
- б) На острове Кунашир +
- в) На острове Итуруп

**Уметь( ПК - 3.2)**

26. **Тепловые потери в тепловых сетях бывают:**  
А- **линейные и местные**  
В- в окружающую среду через теплоизоляцию  
С- гидравлические и статические  
D- аварийные и базовые  
Е- непрерывные и периодические
27. **К основному оборудованию ТЭЦ относятся :**  
А- насосы и подогреватели  
В- теплопроводы и РОУ  
**С- котел и турбина**  
D- ЦТП и МТП  
Е- тепловые узлы и абонентские вводы
28. **Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:**  
А-механическое фильтрование  
**В- осветление, умягчение, деаэрация**  
С- регенерация ионитов  
D-взрыхление и отмывка ионитов  
Е- регенерация и отмывка ионитов
29. **Испытания тепловых сетей бывают:**  
А- первичные и плановые  
В- наладочные и аварийные  
**С- пусковые и эксплуатационные**  
D- непрерывные и периодические  
Е- летние и зимние
30. **Задачей наладки тепловых сетей является:**  
А- **обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей**  
В- определение плотности и прочности трубопроводов  
С- определение потерь тепла  
D- компенсация температурных удлинений труб  
Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

**Иметь навыки (ПК - 2.1)(ПК -2.2)**

31. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве:  
а) Солнечная энергетика  
б) Ветроэнергетика +  
в) Гидроэнергетика
32. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов:  
а) Биотопливо +  
б) Ветроэнергетика  
в) Солнечная энергетика
33. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде:  
а) Ветроэнергетика

б) Гидроэнергетика

в) Солнечная энергетика +

34. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию:

а) Гидроэнергетика +

б) Ветроэнергетика

в) Солнечная энергетика

35. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях:

а) Грозовая энергетика

б) Геотермальная энергетика +

в) Водородная энергетика

### ***Иметь навыки (ПК -3.1)***

36. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

**А- вода и водяной пар**

В- дымовые газы

С- инертные газы

Д- перегретый пар

Е- горячий воздух

37. Длительность отопительного сезона зависит от:

А- мощности станции

**В- климатических условий**

С- температуры воздуха в помещениях

Д- температуры теплоносителя

Е- потерь теплоты теплоносителя

38. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

**А- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты**

В- источник теплоты, потребители

С- ЦТП и абонентские вводы

Д- МТП и ЦТП

Е- котел и турбину

39. По характеру циркуляции различают системы отопления:

**А- с естественным и принудительным движением воды**

В- открытые и закрытые

С- централизованные и децентрализованные

Д- водяные и паровые

Е- однотрубные и многотрубные водяные

**40. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:**

А- количественному

В- прерывистому

**С- качественному**

Д- сезонному

Е- круглогодичному

*Иметь навыки (ПК -3.2)*

**41. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:**

- A- количественному
- B- прерывистому
- C- качественному
- D- сезонному
- E- круглогодичному

**42. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает**

- A- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- B- из тепловой сети в подогреватель**
- C- из подогревателя в тепловую сеть
- D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

**43. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:**

- A- непосредственно к тепловым сетям**
- B- к ЦТП
- C- к МТП
- D- к котельной установке
- E- к тепловому узлу

**44. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:**

- A- открытых системах
- B- закрытых системах**
- C- паровых системах
- D- однотрубных системах
- E- многотрубных водяных системах

**45. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе**

- A- в зависимых схемах присоединения**
- B- в независимых схемах присоединения
- C- в открытых системах
- D- однотрубных системах
- E- многотрубных системах

**Типовые задания к лабораторным работам**

***Иметь навыки ПК-2.1 ПК – 2.2:***

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 -3.1:***

7. Гидравлический расчет оптимальной водяной теплосети
8. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления
9. Гидравлический расчет напорных трубопроводов
10. Тепловой расчет изоляционных конструкций
11. Расчет теплоизоляции трубопроводов

***Иметь навыки ПК -3.2:***

12. Расчет на прочность стальных трубопроводов