

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения  
и вентиляции

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**по направлению подготовки**

08.03.01 Строительство

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

**По профилю подготовки**

Теплогазоснабжение и вентиляция

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра Инженерные системы и экология**

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Р.В. Муқанов/

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И. О. Ф.

**Согласовано:**

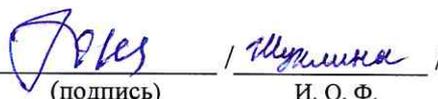
Председатель МКН «Строительство»  
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»



(подпись)

И. О. Ф.

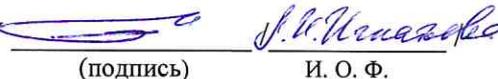
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	9
5.2.6. Темы курсовых проектов /курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	11
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	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	13

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

**Целью** освоения дисциплины «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции» является изучение нормативной базы и конструкций энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции; нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) и использовании их в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства; изучение методов расчета энергоустановок с НВИЭ и проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с нетрадиционными возобновляемыми источниками энергии.

**Задачами дисциплины** являются:

- знание основных видов НВИЭ источников их энергопотенциала, основных типов энергоустановок на базе НВИЭ, их основных энергетических, экономических и экологических характеристик;
- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- умение оценивать энергетические ресурсы основных видов НВИЭ и способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;
- получить навыки проведения, обработки и анализа результатов оценки энергетических ресурсов основных видов НВИЭ;
- получит знания организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при проектировании НВИЭ.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

ПК-10 - знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда.

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

**знать:**

- основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции (ПК-1);

- изучение методов проектирования и изыскания энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции (ПК-4);

- виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда (ПК – 10).

**уметь:**

– технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

– обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса. (ПК-4);

– находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда (ПК-10).

**владеть:**

- знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогасоснабжения и вентиляции (ПК-4);

- знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогасоснабжения и вентиляции (ПК-10).

**3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогасоснабжения и вентиляции» входит в Блок 1, вариативной по выбору части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теплогасоснабжение и вентиляция», «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен)».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 2 з.е.; всего -2 з.е.	7 семестр – 1 з.е.; 8 семестр – 1 з.е.; всего - 2 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	7 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 4 часа; <b>всего – 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	7 семестр – 2 часа; 8 семестр – 2 часа; <b>всего – 4 часа</b>
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 36 часов; <b>всего – 36 часа</b>	7 семестр – 30 часов; 8 семестр – 30 часов;

		<b>всего –60 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 8
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 7	семестр – 8
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

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

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гелиосистемы	36	7	9	-	9	18	Зачет
2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	36	7	9	-	9	18	
	<b>Итого:</b>	72		18		18	36	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гелиосистемы	36	7	4	-	2	30	Учебным планом не предусмотрены
2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	36	8	4	-	2	30	Зачет, контрольная работа
	<b>Итого:</b>	72		8		4	60	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гелиосистемы	Введение. Активные гелиосистемы для систем теплоснабжения. Проектирование активных гелиосистем с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения зданий. Пассивные системы солнечного отопления (ПССО). - Проектирование ПССО типа стена Тромба-Мишеля. Особенности основных видов НВИЭ источников их энергопотенциала, основных типов энергоустановок на базе НВИЭ, их основных энергетических, экономических и экологических характеристик. Оценка энергетических ресурсы основных видов НВИЭ и способности участвовать в проектировании и изыскании объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	Системы теплоснабжения с использованием ветроэнергетических установок (ВЭУ). Проектирование ВЭУ для систем теплоснабжения. Биогазовые установки (БГУ) для тепло- и газоснабжения. Оценка энергетической и термодинамической эффективности трансформаторов ВИЭ. Проектирование БГУ для тепло- и газоснабжения. Перспективы развития ВИЭ. Принципы организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при проектировании НВИЭ

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гелиосистемы	Обзор нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принципы их действия. Солнечные тепловые электростанции. Солнечные фотоэлектрические станции. Расчет параметров солнечных станций. Общие сведения о работе пассивных солнечных системах. Типы пассивных солнечных систем отопления. Основы проектирования пассивных солнечных систем отопления. Расчет ПССО типа стена Тромба-Мишеля.

2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	Запасы энергии ветра и возможность ее использования. Общие сведения о проектировании ВЭУ. Расчет идеального и реального ветряка. Ветроэлектростанции. Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Основные ТЭП БГУ и оценка потенциальных возможностей их использования. Повышение эффективности биогазовых установок для автономного газо-, тепло- и электроснабжения. Новые виды жидкого и газообразного топлива. Основы проведения, обработки и анализа результатов оценки энергетических ресурсов основных видов НВИЭ для определения экономии топлива.
---	--	--

**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	Гелиосистемы	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3] [4], [6].
2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3] [4], [6].

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Гелиосистемы	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3] [4], [6].
2	Ветроэнергетические установки и биогазовые установки	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1], [2],[3], [4], [5], [6].

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Расчет солнечной электростанции  
Расчет океанической теплоэлектростанции  
Расчет геотермальных источников тепла  
Расчет биогазовой установки

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

*Учебным планом не предусмотрено*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогасоснабжения и вентиляции»:

### Традиционные образовательные технологии

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

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

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

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогасоснабжения и вентиляции» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к

развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

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

По дисциплине «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции» 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. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. И.Ю. Чуенкова. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 148 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472> (дата обращения 24.05.2017)

2) Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750> (дата обращения 24.05.2017)

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

3) Ляшков, В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / В.И. Ляшков, С.Н. Кузьмин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 95 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820> (дата обращения 24.05.2017)

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

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения 24.05.2017)

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

5) Дербасова Е. М. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции», АГАСУ. 2017 – 28с. <http://edu.aucu.ru>

#### ***г) периодические издания***

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

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

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;

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

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

Электронная информационно – образовательная среда Университета, включает в себя:

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

Системы интернет-тестирования:

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

Электронно-библиотечная системы:

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

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

Электронные базы данных:

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

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

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

	414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет <b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -14 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций:414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, 301 учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
5	Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, 301 учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий

#### 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор**

(подпись)

/ И.Ю. Петрова /

И. О. Ф.

« 25 » 05 2017 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения и  
вентиляции

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 Строительство

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

**По профилю подготовки**

Теплогазоснабжение и вентиляция

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

**Разработчики:**

Ст. преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Р.В. Муканов/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Зепкассова/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство»  
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»



(подпись)

И. О. Ф

Начальник УМУ



(подпись)

/Жосы/

И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

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

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	6
<b>ПК – 1:</b> знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знать:			
	основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции	X	X	Зачет (вопросы 1-5) Доклад (1-3)
	Уметь:			
	технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	X	X	Зачет (вопросы 16-20) Контрольная работа (задания 1-2)
Владеть:				
знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	X	X	Зачет (вопросы 31-35) Доклад (10-12)	

<b>ПК – 4:</b> способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знать:	X	X	
	изучение методов проектирования и изыскания энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции			Зачет (вопросы 6-10) Доклад (4-6)
	Уметь:			
	обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса	X	X	Зачет (вопросы 21-25) Контрольная работа (задания 3-4)
	Владеть:			
	навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	X	X	Зачет (вопросы 36-40) Доклад (13-15)
<b>ПК –10:</b> знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	Знать:			
	виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда	X	X	Зачет (вопросы 11-15) Доклад (7-9)
	Уметь:			
	находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	X	X	Зачет (вопросы 26-30) Контрольная работа (задания 5-6)
	Владеть			
	знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	X	X	Зачет (вопросы 41-45) Доклад (16-18)

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

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

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

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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК – 1 – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знает:</b> (ПК-1) основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся не знает основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся имеет знания только об основах нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся твердо знает основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает основы нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест и критерии оценки энергоустановок, использующих в системах теплогазоснабжения и вентиляции в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Умеет:</b> (ПК-1) технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний нормативной базы в области инженерных	Не умеет технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний нормативной базы в области инженерных	В целом успешное, но не системное умение технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний	В целом успешное, но не содержащее отдельные пробелы, умение технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний	Сформированное умение технически и экономически обосновывать схемы с использованием НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний нормативной базы в

	области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	использованием знаний нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Владеет:</b> (ПК-1) знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Обучающийся не владеет знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	В целом успешное, но не системное владение знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыками знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Успешное и системное владение навыками применения знанием принципов расчета энергоустановок с использованием НВИЭ и нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
<b>ПК – 4:</b> способностью участвовать в	<b>Знает:</b> (ПК-4) изучение методов проектирования и изыскания	Обучающийся не знает изучения методов проектирования и изыскания	Обучающийся имеет знания только об основах изучения методов проектирования и	Обучающийся твердо знает изучение методов проектирования и изыскания	Обучающийся знает изучение методов проектирования и изыскания

проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции	энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции	изыскания энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции	энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	энергоустановок с НВИЭ в систем теплогазоснабжения и вентиляции в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Умеет:</b> (ПК-4) обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса	Не умеет обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса	В целом успешное, но не системное умение обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса	Умеет обосновывать выбор исходных данных в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Владеет:</b> (ПК-4) навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся не владеет навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	В целом успешное, но не системное владение навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Успешное и системное владение навыками расчета и подбора оборудования при проектировании и изыскании объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.

<p><b>ПК – 10:</b> знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p>	<p><b>Знает: (ПК-10)</b> виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p>	<p>Обучающийся не знает виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p>	<p>Обучающийся имеет знания только об основных видах НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p>	<p>Обучающийся знает и понимает виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает виды НВИЭ, которые могут быть применены на объектах теплоэнергетического комплекса и использоваться в организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в основе планирования работы персонала и фондов оплаты труда в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p><b>Умеет: (ПК-10)</b> находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы</p>	<p>Обучающийся не умеет находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и</p>	<p>Обучающийся умеет находить оптимальный вариант системы теплоснабжения с НВИЭ на объектах теплоэнергетического комплекса с использованием знаний организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы</p>

персонала и фондов оплаты труда	планирования работы персонала и фондов оплаты труда	коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	персонала и фондов оплаты труда в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>Владеет: (ПК -10)</b> знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся не владеет знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	В целом успешное, но не системное владение знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Обучающийся владеет знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда при расчете НВИЭ объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

### 1.2.3. Шкала оценивания

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

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

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

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

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

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

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

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

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

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

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

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

### 2.3. Доклад.

а) типовой комплект заданий для докладов (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний при докладе учитывается:

1. Актуальность темы исследования

2. Соответствие содержания теме

3. Глубина проработки материала

4. Правильность и полнота разработки поставленных задач

5. Значимость выводов для дальнейшей практической деятельности

6. Правильность и полнота использования литературы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Типовые вопросы к зачету

### ***Знать (ПК-1):***

1. Виды энергоресурсов и единицы их измерения.
2. Характеристика энергоресурсов: органическое топливо, атомная энергия, геотермальная энергия, солнечная энергия, гидроэнергия.
3. Топливо-энергетическая сеть Российской Федерации.
4. Технические аспекты развития энергетики: аккумулирование и передача энергии на расстояние, транспортировка энергоносителей.
5. Экологические аспекты развития энергетики.

### ***Знать (ПК-4):***

6. Теория идеального ветряка. Теория реального ветряка. Потери ветровых двигателей.
7. Ресурсы тепловой энергии океана. Схемы ОТЭС, работающих по замкнутому и открытому циклу. Схема ОТЭС на термоэлектрических преобразователях.
8. Тепловые насосы.
9. Физические основы преобразования солнечной энергии.
10. Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. Вольтамперная характеристика солнечного элемента.

### ***Знать (ПК-10):***

11. Конструкции и материалы солнечных элементов. Системы солнечного теплоснабжения: концентрирующие гелиоприемники, солнечные коллекторы, солнечные абсорберы.
12. Понятие теплового аккумулирования. Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
13. Прямое использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.
14. Геотермальные электростанции с непосредственным использованием природного газа. Геотермальные электростанции с конденсационной турбиной.
15. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.

### ***Уметь (ПК-1):***

16. Баланс возобновляемой энергии океана. Теоретические основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны. Утка «Солтера».
17. Преобразователи, использующие энергию колеблющегося водяного столба и подводные устройства. Использование энергии приливов и морских течений.
18. Работа поверхности при действии на нее ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.

19. Производство биомассы для энергетических целей. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение). Использование этанола в качестве топлива.

20. Основные объекты нетрадиционной энергетики России

***Уметь (ПК-4):***

21. Интенсивность солнечного излучения.
22. Фотоэлектрические свойства p–n перехода.
23. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
24. Конструкции и материалы солнечных элементов.
25. Классификация и основные элементы гелиосистем.

***Уметь (ПК-10):***

26. Концентрирующие гелиоприемники.
27. Плоские солнечные коллекторы.
28. Солнечные абсорберы.
29. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
30. Классификация аккумуляторов тепла.

***Владеть (ПК-1):***

31. Системы аккумулирования тепловой энергии.
32. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
33. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
34. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
35. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.

***Владеть (ПК – 4):***

36. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.
37. Понятие идеального ветряка.
38. Классическая теория идеального ветряка .
39. Потери ветряных двигателей.
40. Тепловой режим земной коры.

***Владеть (ПК-10):***

41. Подземные термальные воды (гидротермы).
42. Запасы и распространение термальных вод.
43. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
44. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
45. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.

## Типовые задания для контрольной работы

## Контрольная работа №1

**Уметь (ПК-1):****Задача 1**

На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_{\Gamma}$ , м<sup>2</sup>. Гелиостаты отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность  $H_{\text{пр}} = 2,5$  МВт/м<sup>2</sup>. Коэффициент отражения гелиостата  $R_{\Gamma} = 0,8$ . Коэффициент поглощения приемника  $A_{\text{пр}} = 0,95$ . Максимальная облученность гелиостата  $H_{\Gamma} = 600$  Вт/м<sup>2</sup>.

Определить площадь поверхности приемника  $F_{\text{пр}}$  и полученную теплоту, вызванную излучением и конвекцией, если рабочая температура нагретого теплоносителя составляет  $t$ , °С. Степень черноты приемника  $\varepsilon_{\text{пр}} = 0,95$ . Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения.

**Задача 2**

Считается, что действительный КПД  $\eta$  океанической ТЭС, использующей температурный перепад поверхностных и глубинных вод  $(T_1 - T_2) = \Delta T$  и работающей по циклу Ренкина, вдвое меньше термического КПД установки, работающей по циклу Карно,  $\eta_{\text{тк}}$ . Оценить возможную величину действительного КПД ОТЭС, рабочим телом которой является аммиак, если температура воды на поверхности океана  $t_1$ , °С, а температура воды на глубине океана  $t_2$ , °С. Какой расход теплой воды  $V$ , м<sup>3</sup>/ч, потребуется для ОТЭС мощностью  $N$  МВт? Считать, что плотность воды  $\rho = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, а удельная массовая теплоемкость  $c_p = 4,2 \cdot 10^3$  Дж/(кг·К).

**Уметь (ПК-4):****Задача 3**

Определить начальную температуру  $t_2$  и количество геотермальной энергии  $E_0$ , Дж, водоносного пласта толщиной  $h$ , км, при глубине залегания  $z$ , км, если заданы характеристики 5 породы пласта: плотность  $\rho_{\text{гр}} = 2700$  кг/м<sup>3</sup>; пористость  $\alpha = 5$  %; удельная теплоемкость  $c_{\text{гр}} = 840$  Дж/(кг·К). Температурный градиент  $(dT/dz)$  в °С/км выбрать по таблице вариантов задания.

Среднюю температуру земной поверхности  $t_0$  принять равной 10 °С. Удельная теплоемкость воды  $c_{\text{в}} = 4200$  Дж/(кг·К); плотность воды  $\rho_{\text{в}} = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Расчет произвести по отношению к площади поверхности  $F = 1$  км<sup>2</sup>. Минимально допустимую температуру пласта принять равной  $t_1 = 40$  °С.

Определить также постоянную времени извлечения тепловой энергии  $\tau_0$  (лет) при закачивании воды в пласт и расходе ее  $V = 0,1$  м<sup>3</sup>/(с·км<sup>2</sup>). Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально  $(dE/dz)_{\tau=0}$  и через 10 лет  $(dE/dz)_{\tau=10}$ ?

**Задача 4**

Определить объем биогазогенератора  $V_{\text{б}}$  и суточный выход биогаза  $V_{\text{г}}$  в установке, утилизирующей навоз от  $n$  коров, а также ее тепловую мощность  $N$ , Вт. Время цикла сбраживания при температуре  $t = 25$  °С,  $\tau = 14$  сут; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью  $W = 2$  кг/сут; выход биогаза из сухой массы  $\nu_{\text{г}} = 0,24$  м<sup>3</sup>/кг. Содержание метана в биогазе составляет 70 %. КПД горелочного устройства  $\eta$ . Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора,  $\rho_{\text{сух}} \approx 50$  кг/м<sup>3</sup>. Теплота сгорания метана при нормальных физических условиях  $Q_{\text{нр}} = 28$  МДж/м<sup>3</sup>.

**Уметь (ПК-10):**

**Задача 5**

Для отопления дома в течение суток потребуется  $Q$ , ГДж, теплоты. При использовании для этой цели солнечной энергии тепловая энергия может быть запасена в водяном аккумуляторе. Допустим, что температура горячей воды  $t_1$ , °С. Какова должна быть емкость бака аккумулятора  $V$ , м<sup>3</sup>, если тепловая энергия используется в отопительных целях до тех пор, пока температура воды не понизится до  $t_2$ , °С? Величины теплоемкости и плотности воды взять из справочной литературы.

**Задача 6**

Используя формулу Л.Б. Бернштейна, оценить приливный потенциал бассейна Эпот, кВт·ч, если его площадь  $F$ , км<sup>2</sup>, а средняя величина прилива  $R_{ср}$ , м.

**Типовой комплект тем для докладов*****Знать (ПК-1):***

1. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
2. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами.
3. Комплексная система геотермального теплоснабжения.

***Знать (ПК-4):***

4. Баланс возобновляемой энергии океана.
5. Основы преобразования энергии волн.
6. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны.

***Знать (ПК-10)***

7. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
8. Общие сведения об использовании энергии приливов.
9. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.

***Владеть (ПК-1)***

10. Использование энергии океанских течений.
11. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений.
12. Ресурсы тепловой энергии океана.

***Владеть (ПК-4)***

13. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу.
14. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу.
15. Использование перепада температур океан-атмосфера.

***Владеть (ПК-10)***

16. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.
17. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
18. Экологические последствия развития солнечной энергетики.