

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Автономные источники энергии в системах теплогазоснаб-
жения 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*

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	4
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	4
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	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Автономные источники энергии в системах теплоснабжения и вентиляции» является получение обучающимися основных знаний, навыков и умений по источникам энергии для получения теплоты в промышленных системах теплоснабжения. Знания, умения и навыки необходимы при разработке систем (централизованных и децентрализованных) теплоснабжения, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВЭР, солнце, геотермальная энергия, ветер, энергия морей и океанов) и обеспечивающих максимальную экономию топливно-энергетических ресурсов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципиального устройства автономных источников энергии, освоение нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- проектировать автономные источники энергии зданий, а также принимать участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.
- освоение основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда организаций, участвующих в проектировании и монтаже автономных источников энергии.

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:

- нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- объекты профессиональной деятельности (ПК-4)

- организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства. (ПК-10);

уметь:

- проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование, планировку и застройку населенных мест (ПК-1);

- проектировать объекты профессиональной деятельности. (ПК-4);

- планировать работу персонала и фонды оплаты труда. (ПК-10).

владеть:

- нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (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. (ПК-10).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.01 «Автономные источники энергии в системах теплогаснабжения и вентиляции» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной по выбору** части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Теплогаснабжение и вентиляция», «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен)», «Физика», «Основы обеспечения микроклимата здания (включая теплофизику здания)», «Строительная климатология»

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.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	7 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 4 часа. всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	7 семестр – 2 часа; 8 семестр – 2 часа. всего - 4 часа
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 36 часов; всего - 36 часов	7 семестр – 30 часов; 8 семестр – 30 часов. всего -60 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 8
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	7 семестр	8 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. «Введение. Солнечная энергия»	17	7	4	-	4	9	Зачет
2	Раздел 2. «Энергия ветра и возможности ее использования».	17	7	4	-	4	9	
3	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	17	7	4	-	4	9	
4	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	21	7	6	-	6	9	
Итого:		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	Раздел 1. «Введение. Солнечная энергия»	18	7	2	-	1	15	Учебным планом не предусмотрено
2	Раздел 2. «Энергия ветра и возможности ее использования».	18	7	2	-	1	15	
3	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	18	8	2	-	1	15	Контрольная работа, зачет
4	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	18	8	2	-	1	15	
	Итого:	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	Раздел 1. «Введение. Солнечная энергия»	Состояние и перспективы развития альтернативных источников энергии. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. Преобразование солнечной энергии в электрическую. Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. Конструкции и материалы солнечных элементов. Системы солнечного теплоснабжения. Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы.
2.	Раздел 2. «Энергия ветра и возможности ее использования».	Происхождение ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Теория идеального ветряка. Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка. Работа элементарных лопастей ветроколеса. Первое уравнение связи. Второе уравнение связи. Момент и мощность всего ветряка. Потери ветряных двигателей.
3.	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	Тепловой режим земной коры. Подземные термальные воды (гидротермы). Запасы и распространение термальных вод. Состояние геотермальной энергетики в России. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий. Теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной термальной водой. Теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой.
4.	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	Понятие и классификация биотоплива. Биотопливо. Классификация биотоплива. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. Сырьевая база для производства биогаза. Производство биомассы для энергетических целей. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение). Биоэнергетические установки. Биореактор. Подготовка и подача сырья в биореактор. Поддержание постоянной температуры в биореакторе. Система перемешивания сырья в биореакторе. Система хранения и использования биогаза. (область применения).

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. «Введение. Солнечная энергия»	Освоение методики расчета солнечных гелиоколлекторов. Расчет площади гелиоколлекторов для нужд горячего водоснабжения. Расчет бойлеров косвенного нагрева.
2.	Раздел 2. «Энергия ветра и	Расчет ветроэнергетической установки. Расчет ротора Савониуса

	возможности ее использования».	и Дарье. Расчет мощности ортогональной ветроэнергетической установки
3.	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	Тепловые насосы. Освоение методики расчета геотермального теплового насоса. Определение коэффициента трансформации энергии. Расчет мощности теплового насоса.
4.	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	Изучение конструкций биогазовых установок. Расчет производительности БГУ на различных видах биологических отходов. Термофильный и мезофильный режим работы БГУ

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. «Введение. Солнечная энергия»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	[1], [3], [5],
2.	Раздел 2. «Энергия ветра и возможности ее использования».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	[1], [3], [5],
3.	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	[1], [2], [4]
4.	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	[1], [3], [5],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. «Введение. Солнечная энергия»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [3], [5],
2.	Раздел 2. «Энергия ветра и возможности ее использования».	Подготовка к практическому занятию.	[1], [3], [5],
3.	Раздел 3. «Источники геотермального тепла»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету	[1], [2], [4]
4.	Раздел 4. «Использование биотоплива для энергетических целей».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету	[1], [3], [5],

5.2.5. Темы контрольных работ

«Подбор автономного источника энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения». Задание выбирается согласно шифру студента согласно методическим указаниям по выполнению контрольной работы по дисциплине «Автономные источники энергии в системах теплогасоснабжения и вентиляции»

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

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 «Автономные источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автономные источники энергии в системах теплогазоснабжения 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).

Практические занятия— 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 «Автономные источники энергии в системах теплогазоснабжения 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 про-

фессионального 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 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. Алхасов А. Б., Алишаев М. Г., Алхасова Д. А., Каймаразов А. Г., Рамазанов М. М. Освоение низкопотенциального геотермального тепла: монография.: Под редакцией: Фортов В.Е. – М.: Издательство во Физматлит, 2012. – 278 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457677&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
2. Щеренко А. П., Аванесов В. М. Научно-практические основы энергосберегающих технологий. - М.: Издательство МИЭЭ, 2009. – 112 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336040&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
3. Бушуев В. В., Троицкий А. Энергетика - 2050 - М.: Издательство Энергия, 2007, - 72 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=58367&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
4. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – 2-е изд. –М.: Издательство КноРус, 2012. – 240 стр.

б) дополнительная учебная литература:

5. Горелов В.П., Иванова Е.В.Общая энергетика: учебник : в 2 кн. Кн. 1. Альтернативные источники энергии. – М.: Директ-Медиа, 2016. - 434 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=447693&sr=1Дата обращения: 25.05.2017.
6. Лукутин Б. В. , Муравлев И. О. , Плотников И. А. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие. – Томь.: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 120 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442097&sr=1Дата обращения: 25.05.2017.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Муканов Р.В. «Автономные источники энергии». Методические указания к контрольной работе для студентов-бакалавров профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» направления подготовки 270800 «Строительство» АИСИ, 2014. - 34 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2017.

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;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MazillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- 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/>)

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

		Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 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, учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№301, учебный корпус №6 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, учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Автономные 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 «**Автономные источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**
Автономные источники энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции
(наименование дисциплины)

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология»,
протокол № _____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Обновление лицензионного программного обеспечения (приложение)
2. Обновление электронных библиотечных систем (приложение)
3. Обновление библиотечного фонда
4. Обновление материально-технического обеспечения
5. Обновление нормативной базы

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

Обновленное лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. AdobeAcrobatReader DC;
7. InternetExplorer;
8. GoogleChrome;
9. MozillaFirefox;
10. VLC mediaplayer;
11. Dr.Web Desktop Security Suite.

Обновленные электронно-библиотечные системы:

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

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

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

Обновленная нормативная база:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

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 » 04 2018 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Автономные 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**

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
2.1. Зачет	12
2.2. Контрольная работа	13
2.3. Опрос устный	13
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15
Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	21

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
2.1. Зачет	12
2.2. Контрольная работа	13
2.3. Опрос устный	13
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15
Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	21

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ПК – 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать:					
	- нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);	X	X	X		Зачет (вопросы 1-3) Контрольная работа (вопросы 1-2) Опрос устный (вопросы 1-4)
	Уметь:					
	- проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование, планировку и застройку населенных мест (ПК-1);	X	X	X		Зачет (вопросы 4-7) Контрольная работа (вопросы 3-4) Опрос устный (вопросы 5-8)
	Владеть:					
- нормативной базой в	X	X	X		Зачет (вопросы 8-9)	

	области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);					Контрольная работа (вопросы 5-6) Опрос устный (вопросы 9-12)
ПК – 4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.	Знать:					
	- объекты профессиональной деятельности (ПК-4)	X	X	X		Зачет (вопросы 9-11) Контрольная работа (вопросы 7-8) Опрос устный (вопросы 13-16)
	Уметь:					
	- проектировать объекты профессиональной деятельности.	X	X	X		Зачет (вопросы 12-14) Контрольная работа (вопросы 9-10) Опрос устный (вопросы 17-20)
	Владеть:					
	- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	X	X	X		Зачет (вопросы 15-17) Контрольная работа (вопросы 11-12) Опрос устный (вопросы 21-24)
ПК – 10 - знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования	Знать:					
	организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	X	X	X		Зачет (вопросы 18-20) Контрольная работа (вопросы 13-14) Опрос устный (вопросы 25-28)

работы персонала и фондов оплаты труда.	Уметь:				
	- планировать работу персонала и фонды оплаты труда.	X	X	X	Зачет (вопросы 21-23) Контрольная работа (вопросы 15-16) Опрос устный (вопросы 29-32)
	Владеть:				
	- знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда.	X	X	X	Зачет (вопросы 24-26) Контрольная работа (вопросы 17-18) Опрос устный (вопросы 33-37)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины

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;	Знает: (ПК-1) - нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Обучающийся не знает основную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции	Обучающийся имеет знания только основной нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Обучающийся твердо знает основную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции, понятие их обеспеченности, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-1) - проектировать здания, сооружения, инженерные системы и оборудование, планировку и застройку населенных мест	Не умеет использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции	В целом успешное, но не системное умение проектирования систем вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции	Сформированное умение выбирать необходимо использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции
	Владеет: (ПК-1) - нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов	Обучающийся не владеет основными навыками выбора нормативной базы в	В целом успешное, но не системное владение основными навыками выбора нормативной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или	Успешное и системное владение основными навыками выбора нормативной базы в

	проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции	сопровождающиеся отдельными ошибками владения основными навыками выбора нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции	области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции
ПК – 4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.	Знает: - объекты профессиональной деятельности (ПК-4)	Обучающийся не знает основные методы проведения инженерных изысканий систем вентиляции	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные методы и способен участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
	Умеет: - проектировать объекты профессиональной деятельности. (ПК-4);	Не умеет участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системная способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной	Умеет квалифицированно участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности систем автоматизированных

				деятельности	проектирования
	Владеет: - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);	Обучающийся не владеет способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное владение способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся владеет основными методами и 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,	Знает: - организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства. (ПК-10);	Обучающийся не знает организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	Обучающийся имеет знания только организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	Обучающийся твердо знает основные организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства., не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: - планировать работу персонала и фонды оплаты труда. (ПК-10).	Не умеет планировать работу персонала и фонды оплаты труда	В целом успешное, но не системное планирование работы персонала и фонды оплаты труда	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными	Сформированное умение выбирать методы планирования работы персонала и фонды оплаты труда

фондов оплаты труда.				ошибками владения методами планирования работы персонала и фонды оплаты труда	
	Владеет: - знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда. (ПК-10).	Обучающийся не владеет основными знаниями организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	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	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда	Умеет квалифицированно проводить работы со знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда

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 результатов 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. Опрос устный

а) типовые вопросы к опросы (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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	Опрос устный	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	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

1. ПК-1 (знать)

2. Критерии, определяющие выбор оптимального расположения ВЭУ.
3. Особенности проектирования ВЭУ.

ПК-1 (уметь)

4. Основные характеристики скорости ветра, приведение скорости ветра к рельефным и ландшафтным условиям местности. Расчет скорости ветра на высоте флюгера.
5. Характеристики распределения скорости ветра.
6. Метод моментов в определении коэффициентов функции распределения Вейбулла.

ПК-1 (владеть)

7. Удельная мощность и удельная энергия ветрового потока.
8. Методика определения валового и технического потенциала ветровой энергии.
9. Первоначальные мероприятия при проектировании ВЭУ, ветроэнергетический расчет.

ПК-4 (знать)

10. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования ВЭУ.
11. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования солнечной энергии.
12. Назначение и техническая характеристика комплексной ветродизельной системы, основные положения программы управления (запуск ВЭУ, установившиеся режимы, останов ВЭУ).

ПК-4 (уметь)

13. Солнечный кадастр, интенсивность солнечного излучения для ровной и нормально ориентированной поверхности.
14. Солнечный кадастр, интенсивность солнечного излучения для наклонной поверхности.
15. Технический потенциал солнечной энергии.

ПК-4 (владеть)

16. Валовой потенциал солнечной энергии.
17. Полезная мощность приемника солнечного излучения, характерные потери, КПД.
18. Полезная мощность приемника солнечного излучения, случай наклонный и ориентированной поверхности, энергия такой поверхности.

ПК-10 (знать)

19. Системы солнечного отопления. Установки горячего водоснабжения, типы установок, определение площади установок.
20. Состав фотоэлектрического преобразователя, температурные и электрические характеристики.
21. Состав фотоэлектрического преобразователя, эквивалентная схема замещения

ПК-10 (уметь)

22. Вольтамперная характеристика фотоэлектрического преобразователя, графически и аналитически. Напряжение холостого хода, ток короткого замыкания, характеристика мощности.
23. Состав фотоэлектрического преобразователя, КПД.
24. Солнечные фотоэлектрические установки, типы установок, в каких случаях используются те или иные типы.

ПК-10 (владеть)

25. Солнечные фотоэлектрические установки, основные компоненты, назначение элементов.
26. Составление энергетического баланса приемника в СЭС на рассредоточенных коллекторах, переменные теплового потока.
27. Переменные теплового потока приемника в СЭС на рассредоточенных коллекторах, от чего они зависят.

Задание к контрольной работе

Для объекта, расположенного в Астраханской области, в соответствии с его назначением, с учетом удаленности от энергетической инфраструктуры, с учетом теплопотерь через ограждающие конструкции объекта, количества человек, а также наличием (доставки) газового, жидкого или твердого топлива, электроэнергии в рассматриваемой точке района, подобрать АИЭ. Возможная доступная энергообеспеченность объекта указана в столбце 7 таб.1 прил.1. В качестве автономных источников энергии предлагаются – автоматические водонагреватели (АГВ), блочные котельные небольшой мощности, крышные или пристенные котельные, когенерационные установки, солнечные водонагреватели и ветровые энергоустановки, тепловые насосы, установки на биогазе и комбинация установок.

Варианты исходных данных для выполнения задания выбираются из таблицы по двум последним цифрам зачетной книжки студента (см. прил.1, таб.1) и одного инженерно-теоретического вопроса (см. прил.1, таб.2).

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

Введение

1. Расчет тепловой нагрузки на объект
 - 1.1. Расчёт тепловой нагрузки на систему отопления.
 - 1.2 Расчёт тепловой нагрузки на систему вентиляции.
 - 1.3 Расчёт тепловой нагрузки на систему горячего водоснабжения.
2. Выбор автономных источников энергии, расчет основных параметров.
 - 2.1 Котлы.
 - 2.2 Когенерационные установки.
 - 2.3 Тепловые насосы.
 - 2.4 Солнечные коллекторы.
 - 2.5 Комбинированные установки.
3. Анализ работы АИЭ. Экономическая целесообразность.

Список литературы

Таблица 1 Вариант задания

Вариант задания,		Объект отдельно-стоящий	Объем объекта, м ³	Кол-во человек	Теплоноситель системы теплоснабжения	Доступный энергоноситель
1	2	3	4	5	6	7
01	51	Жилой дом	6000	110	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная энергия
02	52	Жилой дом на 2 семьи	500	8	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
03	53	Рабочее общежитие буровой	1500	50	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
04	54	Школа	3500	120	Теплый воздух	Электроэнергия, солнечная энергия
05	55	Школа с бассейном	6500	80	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная энергия
06	56	Интернат со спортзалом	7500	180	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная энергия
07	57	Амбулатория на буровой	900	25	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
08	58	Дом туриста (летний сезон)	1700	40	Горячая вода	Солярка, ветровая и солнечная энергия

09	59	Дом рыболова	2500	75	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
10	60	Огневка в дельте Волги	300	22	Теплый воздух	Солярка, солнечная энергия
11	61	Туристическая база	3200	85	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
12	62	МТС	1200	20	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
13	63	Кошара для зимнего пребывания овец	1500	15	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
14	64	Детский сад	3000	150	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
15	65	Молочная ферма	12000	60	Горячая вода	Биогаз, солнечная энергия
16	66	Буровая на Каспии	3000	65	Горячая вода	Солярка, ветровая энергия
17	67	Судно дноуглубления на Волге	1500	25	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
18	68	Лагерь отдыха для детей (лето)	7800	200	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
19	69	Кемпинг	4500	80	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
20	70	Овощное хранилище (t=+5)	18000	50	Теплый (охлажденный) воздух	Газ, электроэнергия
21	71	Спортивный лагерь (лето)	1800	40	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
22	72	Птицефабрика	20000	90	Теплый воздух	Биогаз, электроэнергия
23	73	Дом престарелых	3600	65	Горячая вода	Газ, электроэнергия
24	74	Теплица (цветочная)	5000	25	Теплый воздух	Газ, солнечная энергия
25	75	Свинарник	3900	15	Горячая вода	Солярка, биогаз, солнечная энергия
26	76	Жилой дом	4000	80	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
27	77	Рабочее общежитие РЖД	600	100	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
28	78	Школа-интернат	2500	150	Горячая вода	Газ, солнечная энергия
29	79	Амбулатория для спортсменов	300	20	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
30	80	Туристический кемпинг	2100	70	Горячая вода	Солярка, солнечная, ветровая энергия
31	81	Дом рыболова	400	15	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия, ветровая энергия
32	82	Туристическая	1800	60	Горячая вода	Газ,

		база				солнечная энергия
33	83	Животноводческая ферма	15000	20	Теплый воздух	Биогаз, солнечная энергия
34	84	Станция тех. обслуживания	10000	45	Горячая вода	Солярка, солнечная, ветровая энергия
35	85	Детский сад	2500	120	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная, ветровая энергия
36	86	Магазин	550	10	Теплый воздух	Электроэнергия, солнечная энергия
37	87	Кафе	200	25	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
38	88	Столовая	700	70	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
39	89	Буровая на Каспии	2500	50	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
40	90	Огневка в дельте Волги	250	18	Теплый воздух	Электроэнергия, солнечная энергия
41	91	Интернат	4000	60	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная энергия
42	92	Судно для дноуглубления	1300	15	Горячая вода	Солярка, солнечная энергия
43	93	Теплица	13000	45	Теплый воздух	Солярка, солнечная энергия
44	94	Птицефабрика	18000	110	Теплый воздух	Биогаз, солнечная энергия
45	95	Дом туриста	700	20	Горячая вода	Солярка, солнечная, ветровая энергия
46	96	Рабочее общежитие	1400	35	Горячая вода	Газ, солнечная энергия
47	97	Жилой дом	350	12	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
48	98	Метеостанция	120	6	Горячая вода	Электроэнергия, солнечная энергия
49	99	Кафе-магазин	480	15	Горячая вода	Газ, электроэнергия, солнечная энергия
50	00	Автомойка	300	10	Теплый воздух	Электроэнергия, солнечная энергия

Вопросы к контрольной работе

ПК-1 (знать)

1. Выбор расположения ВЭУ на местности, размещение подстанции, элементы схемы подстанции, назначение элементов.
2. Выбор расположения ВЭУ на местности, размещение подстанции, выбор питающей сети

ПК-1 (уметь)

3. Генераторы, используемые в ВЭУ. Схемы замещения. Особенности режимов работы.
4. Задачи, решаемые на разных этапах проектирования различных типов и видов ГЭС. Особенности задач проектирования и управления режимами ГАЭС.

ПК-1 (владеть)

5. Условия для работы ВЭУ в составе крупной электроэнергетической системы. Схема подключения ВЭУ к системе.
6. Расчёт теплового баланса плоского приёмника.

ПК-4 (знать)

7. Компоновка гондолы ВЭУ. Основные элементы ВЭУ и их назначение.
8. Ветро дизельная энергетическая установка. Схема и состав ветродизельной установки.

ПК-4 (уметь)

9. Автономная ветроэнергетическая установка и способы согласования её с потребителями. Схема и состав автономной ВЭУ.
10. Открытые нагреватели воды. Конструкция, принцип действия и эквивалентная диаграмма.

ПК-4 (владеть)

11. Солнечная электростанция на базе двигателя Стирлинга.
12. Конструкция, принцип работы и основные элементы станции.

ПК-10 (знать)

13. Солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме.
14. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы. Влияние на экологию.

ПК-10 (уметь)

15. Принцип работы двигателя Стирлинга.
16. Сушка продукции с использованием солнечного излучения. Конструкции и принцип работы гелиосушильных агрегатов.

ПК-10 (владеть)

17. Подогреватели воздуха с использованием солнечного излучения. Конструкции, принцип работы и эквивалентная диаграмма нагревателя
18. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы. Влияние на экологию.

Типовые вопросы к устному опросу

ПК-1 (знать)

1. Классификация возобновляемых источников энергии.
1. Солнечные батареи. Структура солнечного элемента, принцип действия и возможности их использования.
2. Солнечные электростанции башенного типа. Конструкции СЭС и принцип работы по функциональной блок-схеме.
3. Схемы согласования возобновляемых источников энергии с потребителями.
4. Гидроэнергия. Типы, конструкции и принцип работы ГЭС.
Влияние ГЭС на окружающую среду.

ПК-1 (уметь)

5. Солнечные электростанции на рассредоточенных коллекторах. Конструкция и принцип работы по функциональной блок-схеме.
6. Приливные и гидроаккумулирующие электростанции. Конструкция и принцип работы. Влияние на экологию.
7. Солнечный пруд. Принцип получения тепловой и электрической энергии.
8. Энергия ветра. Перспективы использования ветровой энергии.
Влияние ветровых станций на окружающую среду. Физические основы возникновения ветровой энергии.

ПК-1 (владеть)

9. Опреснение воды с помощью солнечной энергии. Конструкция и схема замещения солнечного дистиллятора.
11. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
Пассивные солнечные системы.
12. Геотермальная энергия. Принцип работы геотермальной электростанции по функциональной блок-схеме.
13. Солнечные отопительные системы. Уравнение теплового баланса.
Активные солнечные системы.

ПК-4 (знать)

14. Сушка продукции с использованием солнечного излучения.
Конструкции и принцип работы гелиосушительных агрегатов.
15. Подогреватели воздуха с использованием солнечного излучения.
Конструкции, принцип работы и эквивалентная диаграмма нагревателя.
16. Базовая конструкция ВЭУ. Компоновка гондолы базовой конструкции и назначение элементов. Принцип работы по функциональной блок – схеме.
17. Вакуумированные приёмники солнечного излучения.
Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.

ПК-4 (уметь)

18. Классификация ветроэнергетических установок. Подъёмная сила и сила сопротивления.
19. Принцип преобразования энергии ветра в механическую и электрическую энергии. Коэффициент мощности ВЭУ, коэффициент торможения воздушного потока.
20. Солнечные коллекторы с тепловыми трубами.
21. Селективные приёмники солнечного излучения. Конструкция и принцип работы.

ПК-4 (владеть)

22. Лобовое давление на ветроколесо. Коэффициент лобового давления.
23. Нагревательная система с изолированным накопителем и принудительной циркуляцией.
24. Крутящий момент ветроколеса. Коэффициент крутящего момента и его связь с коэффициентом мощности ВЭУ.
25. Режимы работы ветроколеса. Понятие коэффициента быстроходности.
ПК-10 (знать)
26. Нагревательная система с изолированным накопителем и тепловой циркуляцией.
27. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия.
28. Режим работы ветроколеса с постоянной быстроходностью.
29. Режим работы ветроколеса с переменной быстроходностью
ПК-10 (уметь)
30. Закрытые нагреватели воды. Конструкция, принцип работы и эквивалентная диаграмма.
31. Волновые электростанции. Конструкции и принцип работы.
32. Конструкция ветроэнергетической установки. Генераторы, используемые для ВЭУ.
33. Расчёт энергии волны.
ПК-10 (владеть)
34. Способы преобразования солнечной энергии.
35. Тепловая энергия океана. Возможности использования этой энергии.
36. Процессы в атмосфере при прохождении солнечного излучения.
37. Многогенераторная конструкция ВЭУ на базе асинхронной машины. Компоновка гондолы многогенераторной конструкции и назначение элементов. Принцип работы по функциональной блок – схеме.