

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.И. Потапова /
Подпись И. О. Ф.
« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Автономные инженерные системы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2026

Разработчики:

Старший преподаватель



Р.В. Муканов

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Автономные инженерные системы» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2026 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения
в строительстве»

(подпись)



/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

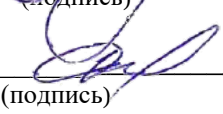
/О.Н. Беспалова/
И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО


(подпись)

/Е.С. Коваленко/
И. О. Ф.

Начальник УИТ


(подпись)

/Д.В. Черников/
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/Л.С. Гаврилова/
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типам учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	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 необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
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	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автономные инженерные системы» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

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

УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

- методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

- определять потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности

Иметь навыки:

- определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Знать:

- методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи

Уметь:

- составлять последовательность (алгоритм) решения задачи

Иметь навыки:

- составления последовательности (алгоритма) решения задачи

ПК-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

- методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Уметь:

- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Иметь навыки:

- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации.

Знать:

- методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

Уметь:

- осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

Иметь навыки:

- расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации

ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.

Знать:

- методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Уметь:

- осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Иметь навыки:

- выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.01. «Автономные инженерные системы» реализуется в рамках блока «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Теплоснабжение, Газоснабжение, Вентиляция, Отопление, Водопроводные сети, Строительная теплофизика, Насосы, вентиляторы, компрессоры и насосные станции, Теплотехника.

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

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	9 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	9 семестр – 8 часов. всего – 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	9 семестр – 8 часов всего – 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 80 часов всего - 80 часов	9 семестр – 92 часа всего – 92 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	7 семестр	8 семестр
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 типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	22	7	3	-	3	16	Контрольная работа, зачет
2	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	22	7	3	-	3	16	
3	Раздел 3. Использование энергии малых рек	22	7	3	-	3	16	
4	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	22	7	3	-	3	16	
5	Раздел 5. Использование теплоты земли	20	7	2	-	2	16	
	Итого:	108		14	-	14	80	

5.1.2. Очно заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	
				контактная				СР
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	22	8	2	-	2	18	Контрольная работа, зачет
2	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	22	8	2	-	2	20	
3	Раздел 3. Использование энергии малых рек	22	8	2	-	2	18	
4	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	21	8	2	-	1	18	
5	Раздел 5. Использование теплоты земли	21	8		-	1	18	
	Итого:	108		8	-	8	92	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	Выбор оптимальных способов решения задач используя традиционные и нетрадиционные способы получения энергии. Типы систем программного управления. Цикловое программное управление. Числовое программное управление. Классификация систем на основе традиционных и нетрадиционных источников энергии.
2.	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	Научно обоснованный выбор основных параметров гелиоэнергетических установок и рационального сочетания традиционных и гелиоэнергетических ресурсов. Определение круга задач в рамках поставленной цели и выбор оптимальных способов их решения, в связи с особенностями использования солнечной энергии в сельском хозяйстве. Основы проектирования систем энергоснабжения с использованием солнечной энергии. Классификация ветроэнергетических установок. Технические характеристики и основные параметры ветроустановок. Методы определения вырабатываемой ветроустановкой мощности и энергии.
3.	Раздел 3. Использование энергии малых рек	Способность выполнять обоснование проектных решений при проектировании в гидросооружений на малых реках. Современные технологии использования энергии малых рек. Техническое устройство и гидросиловое оборудование малых ГЭС. Классификация малых ГЭС. Технические характеристики малых ГЭС. Мощность и энергия, вырабатываемая гидроэнергетической установкой.
4.	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	Выбор вариантов биоэнергетических установок на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов. Современные технологии использования биомассы и отходов животноводства для энергоснабжения. Методы извлечения энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства.
5.	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению автономных систем газоснабжения на основе биогазовых систем. Технические устройства, основные характеристики устройств сжигания газа в автономных газовых системах.

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. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	Входное тестирование по дисциплине. Традиционные и нетрадиционные способы получения энергии. Определение потребности в ресурсах для различных потребителей для решения задач профессиональной деятельности при расчете мощностных параметров
2.	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	Расчет и выбор гелиоэнергетической установки с оценкой ее технико-экономических показателей. Расчет и выбор ветроэнергетической установки с оценкой ее технико-экономических показателей. Составление последовательности (алгоритма) расчета при проектировании гелиоколлекторной и ветроэнергетической систем.
3.	Раздел 3. Использование энергии малых рек	Расчет и выбор малой гидроэнергетической установки с оценкой технико-экономических показателей. Выбор варианта гидроэнергетической установки на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
4.	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	Расчет и выбор биоэнергетической установки с оценкой технико-экономических показателей. Расчет прочностных показателей элементов биоэнергетической установки.
5.	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Теория горения газа. Параметры горения. Коэффициент избытка воздуха. Атмосферные и наддувные горелки. Выбор энергоэффективных технологий и газоиспользующего оборудования и составление плана по их внедрению на реальные автономные объекты теплоснабжения.

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
2	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]

3	Раздел 3. Использование энергии малых рек	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
4	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]

5.1.2. Очно заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
2	Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
3	Раздел 3. Использование энергии малых рек	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
4	Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6], [8]
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6] [7]

5.2.5. Темы контрольных работ

Расчет автономных источников энергоснабжения индивидуального жилого дома

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрено»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекция
В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
<u>Практическое занятие</u> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.
<u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: — конспектирование (составление тезисов) лекций; — выполнение контрольных работ; — работу со справочной и методической литературой; — работу с нормативными правовыми актами; — участие в тестировании и др. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: — повторение лекционного материала; — подготовки к практическим занятиям; — изучения учебной и научной литературы; — изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); — выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.
<u>Контрольная работа</u> Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.
<u>Подготовка к зачету</u> Подготовка студентов к зачету включает три стадии: — самостоятельная работа в течение учебного семестра; — непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; — подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автономные инженерные системы».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автономные инженерные системы», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения),

учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Автономные инженерные системы» 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 «Автономные инженерные системы» 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. Полонский В.М. Автономное теплоснабжение: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 151с.

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

б) дополнительная учебная литература:

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

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

в) перечень учебно-методического обеспечения:

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

г) периодические издания:

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

д) *перечень онлайн курсов:*

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

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

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

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRsmart» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Электронно-библиотечная система «PROFобразование» (<https://profspo.ru/>);
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.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	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» Лабораторная установка по газоснабжению в составе: воздушный компрессор, манометры, газовая магистраль, запорная арматура, газовый

		фильтр, газовый прибор учета (счетчик), газовый гибкий бронированный шланг, газовый проточный водонагреватель ГАЗ Вектор JSD200W-10L, 4-х конфорочная газовая плита Газовый проточный водонагреватель в разрезе Аппарат отопительный газовый водогрейный АОГВ 17.4 в сборе, аппарат отопительный газовый водогрейный в разрезе Газовый проточный водонагреватель в сборе, газовый проточный водонагреватель в разрезе Печь муфельная ПМ-8 Водонагреватель накопительного типа Термекс Nit H 5 л. Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203; 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, литер Б, библиотека, читальный зал.	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» №203 Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Автономные инженерные системы»

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Автономные инженерные системы»
по направлению подготовки **08.03.01. «Строительство»**
направленности (профили) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью освоения дисциплины «Автономные инженерные системы» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.11.01 «Автономные инженерные системы» входит в Блок 1. Дисциплины (модули), элективные дисциплины (по выбору), формируемые участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *Теплоснабжение, Газоснабжение, Вентиляция, Отопление, Водопроводные сети, Строительная теплофизика, Насосы, вентиляторы, компрессоры и насосные станции, Теплотехника.*

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Состояние и задачи рационального энергоснабжения потребителей
- Раздел 2. Использование солнечной энергии Использование энергии ветра
- Раздел 3. Использование энергии малых рек
- Раздел 4. Использование энергии, заключенной в биомассу и отходы животноводства
- Раздел 5. Использование теплоты земли

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Автономные инженерные системы»
ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль)
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
по программе бакалавриата

Аляутдиновой Юлией Амировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Автономные инженерные системы»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Автономные инженерные системы»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Автономные инженерные системы»** закреплены **2 компетенция**, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина **«Автономные инженерные системы»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины

«Автономные инженерные системы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автономные инженерные системы» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автономные инженерные системы» представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

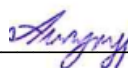
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Автономные инженерные системы» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Автономные инженерные системы» ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доц. кафедры «ИСЭ»

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

Подписью Аляутдиновой Ю.А. завершено.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Автономные инженерные системы»

ОПОП ВО по направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»,

направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**
по программе **бакалавриата**

Тагиром Фасхидиновичем Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Автономные инженерные системы»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Автономные инженерные системы»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Автономные инженерные системы»** закреплены **2 компетенция**, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина **«Автономные инженерные системы»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Автономные инженерные системы»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Автономные инженерные системы»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Инженерные системы и экология»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Автономные инженерные системы»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Автономные инженерные системы»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Автономные инженерные системы»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»


(подпись)

/ Шамсудинов Т.Ф. /
И. О. Ф.



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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.И. Потапова /
Подпись И. О. Ф.
« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Автономные инженерные системы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2026

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Знать:						
		- методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности;	X	X	-	-	-	Зачет (вопросы 1-4)
		Уметь:						
		- определять потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности;	X	X	-	-	-	Контрольная работа(вопросы 1-8) Зачет (вопрос13-16) Тест (Итоговое тестирование)(16-20)
		Иметь навыки:						
		- определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности.	X	X	-	-	-	Зачет (вопрос 25-28) Тест (Итоговое тестирование)(31-35)

	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи у	Знать:						
		- методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи	X	X	-	-	-	Зачет (вопросы 1-4)
		Уметь:						
		- составлять последовательность (алгоритм) решения задачи	X	X	-	-	-	Контрольная работа(вопросы 1-8) Зачет (вопрос 13-16) Тест (Итоговое тестирование)(16-20)
		Иметь навыки:						
		- составления последовательности (алгоритма) решения задачи	X	X	-	-	-	Зачет (вопрос 25-28) Тест (Итоговое тестирование)(31-35)
ПК-6 Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения и	ПК-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знать:						
		- методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	-	-	X	X	X	Зачет (вопрос 5-8)
		Уметь:						
		- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	-	-	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-8) Зачет (вопрос 17-20) Тест(Итоговое тестирование) (21-25)

		Иметь навыки:						
		- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	-	-	X	X	X	Зачет (вопрос 29-32) Тест (Итоговое тестирование)(36-40)
	ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знать:						
		- методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	X	X	X	Зачет (вопросы 9-12)
		Уметь:						
		- осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-8) Зачет (вопрос 21-24) Тест(Итоговое тестирование) (26-30)
		Иметь навыки:						
		- расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	-	-	X	X	X	Зачет (вопрос 33-36) Тест (Итоговое тестирование)(41-45)
	ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Знать:						
		- методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	X	X	X	Зачет (вопросы 9-12)
		Уметь:						

		- осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-8) Зачет (вопрос 21-24) Тест(Итоговое тестирование) (26-30)
		Иметь навыки:						
		- выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	-	-	X	X	X	Зачет (вопрос 33-36) Тест (Итоговое тестирование)(41-45)
		Знать:						

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

1.2.1 Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

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

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,;	УК-2.1 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Знает: методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы определения потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности у, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: определять потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности;	Не умеет определять потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности;	В целом успешное, но не системное умение определять потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, у определять потребности в ресурсах для решения задач в	Сформированное умение определять потребности в ресурсах для решения задач в про-

					профессиональ- ной деятельности;	фессиональ- ной деятель- ности;
		Имеет навыки: определения по- требности в ре- сурсах для реше- ния задач про- фессиональной деятельности.	Обучающийся не имеет навыков определения по- требности в ресурсах для решения задач професси- ональной деятельности	В целом успешное, но не системное име- ние навыков опреде- ления потребности в ресурсах для реше- ния задач професси- ональной деятельно- сти	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробелы или сопровождаю- щиеся отдельными ошиб- ками имение навы- ков определения по- требности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Успешное и системное имение навыков определения потребности в ресурсах для решения задач про- фессиональ- ной деятель- ности
	УК-2.6 Составле- ние последова- тельности (алго- ритма) решения за- дачи	Знает: методы составления по- следовательности (алгоритма) решения задачи	Обучающийся не знает методы составления по- следовательности (алго- ритма) решения задачи	Обучающийся знает методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи, допускает не- точности, недоста- точно правильные формулировки, нару- шения логической последовательности в изложении теорети- ческого материала	Обучающийся твердо знает ме- тоды составления последовательно- сти (алгоритма) решения задачи, не допускает су- щественных не- точностей в ответе на вопрос	Обучаю- щийся знает методы со- ставления последова- тельности (алгоритма) решения за- дачи, не за- трудняется с ответом при видоизмене- нии заданий
		Умеет: состав- лять последова- тельность (алго- ритм) решения задачи	Не умеет проводить обос- нованные расчеты эколо- гических рисков с целью прогно составлять после- довательность (алгоритм) решения задачи	В целом успешное, но не системное уме- ние составлять по- следовательность (алгоритм) решения задачи	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробелы, умение составлять последовательность	Сформиро- ванное уме- ние состав- лять после-

					(алгоритм) решения задачи	довательность (алгоритм) решения задачи
		Имеет навыки: составления последовательности (алгоритма) решения задачи	Обучающийся не имеет навыков составления последовательности (алгоритма) решения задачи у	В целом успешное, но не системное умение навыков составления последовательности (алгоритма) решения задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков составления последовательности (алгоритма) решения задачи	Успешное и системное умение навыков составления последовательности (алгоритма) решения задачи
ПК-6 Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-6.2 Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знает: методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся не знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся знает только основные методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последо-	Обучающийся твердо знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых ре-

				вательности в изложении теоретического материала		шений отдельных элементов и узлов, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Не умеет осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Сформированное умение осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

		Имеет навыки: выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Обучающийся не имеет навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	В целом успешное, но не системное наличие навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками наличие навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Успешное и системное наличие навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-6.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знает: методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Обучающийся не знает методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Обучающийся знает только основную методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации, недостаточно правильные формулировки, нарушения	Обучающийся твердо знает методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации, не допускает суще-	Обучающийся знает методику расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и

				логической последовательности в изложении теоретического материала	ственных неточностей в ответе на вопрос	самокомпенсации, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Не умеет осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	В целом успешное, но не системное умение осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Сформированное умение осуществлять расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
		Имеет навыки: расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Обучающийся не имеет навыков расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	В целом успешное, но не системное умение навыков расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Успешное и системное умение навыков расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
	ПК-6.8 Выбор энергоэффективных технологий и	Знает:	Обучающийся не знает методы выбора энергоэффективных технологий и	Обучающийся знает только основные ме-	Обучающийся твердо знает методы	Обучающийся знает методику

	составление плана по их внедрению	методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	составление плана по их внедрению	тоды выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	расчета прочностных показателей трубопроводов с учетом компе методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Не умеет осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Сформированное умение осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
		Имеет навыки: выбора энергоэффективных техно-	Обучающийся не имеет навыков выбора энер-	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора энергоэффективных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное умение

		логий и составление плана по их внедрению	гоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	технологий и составление плана по их внедрению	отдельными ошибками наличие навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	навыков выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
--	--	---	--	--	---	---

1.2.2. Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

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

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

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 года издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

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

2.3 Тест.

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

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам Зачетационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам Зачетационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

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

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

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

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

		Итоговое тестирование раз в семестр, по окончани и изучения дисциплины		журнал успеваемости преподавателя
--	--	--	--	--------------------------------------

Типовые вопросы к Зачету

Знать (УК-2.3)(УК – 2.6)

1. Что такое автономные системы, виды автономных систем, классификация автономных систем.

2. Организация децентрализованного теплоснабжения.
3. Основные элементы систем автономного теплоснабжения.
4. Источники тепла систем децентрализованного теплоснабжения

Знать (ПК-6.2)

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

Знать (ПК-6.5 (ПК6.8)

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

Уметь (УК-2.3)(УК – 2.6)

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

Уметь (ПК-6.2)

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

Уметь (ПК -6.5) (ПК 6.8)

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

Иметь навыки (УК-2.3)(УК – 2.6)

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

Иметь навыки (ПК -6.2)

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

Иметь навыки (ПК -6.5) (ПК-6.8)

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

Типовые задания к контрольной работе**«Подбор автономного источника энергии для здания»**

Уметь (УК-2.2), Уметь (УК – 2.6), Уметь (ПК-6.2), Уметь (ПК-6.6), Уметь (ПК-6.8)

1. Определить расчетные величины тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию, приняв удельные значения укрупненного показателя расхода теплоты 151 Вт/ м² при температуре наружного воздуха -20°С.
2. Определить расчетную величину тепловой нагрузки на горячее водоснабжение в зависимости от назначения здания, количества человек.
3. Выбрать место размещения котельной (отдельно стоящая, пристроенная, встроенная, крышная).
4. Подобрать основное оборудование котельной или блочную котельную и дать основные технические характеристики.
5. Определить расчетную величину расхода природного газа на котельную и потребность в газе на отопительный период и вне отопительного периода.
6. Рассчитать величины диаметров газопроводов среднего и низкого давления, подобрать типоразмеры труб.
7. Определить параметры гравитационной гелиоустановки для целей горячего водоснабжения в межотопительный период в сочетании с АИТ.
8. Выбрать ветроэнергоустановку для автономного электроснабжения АИТ.

Типовые вопросы к тестированию (Входное тестирование)

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

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

Типовые вопросы к тестированию (Итоговое тестирование)

Уметь (УК- 2.2)(УК – 2.6)

16. Какие электростанции пока не существуют:

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

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

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

18. Где расположена крупнейшая в мире солнечная электростанция:

- а) В Китае
- б) В РФ
- в) В США +

19. Назовите страну, где нет приливных электростанций:

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

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

- а) 59%
- б) 49%
- в) 39% +

Уметь (ПК- 6.2)

21. Где расположена крупнейшая в России ветроэлектростанция:

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

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

- а) 1988
- б) 1948
- в) 2008 +

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

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

24. В какой из перечисленных стран нет геотермальных электростанций:

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

25. Где расположена Менделеевская геотермальная электростанция:

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

Уметь(ПК - 6.5)(ПК-6.8)

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

Иметь навыки (УК - 2.2)(УК -2.6)

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

б) Гидроэнергетика

в) Солнечная энергетика +

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

а) Гидроэнергетика +

б) Ветроэнергетика

в) Солнечная энергетика

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

а) Грозовая энергетика

б) Геотермальная энергетика +

в) Водородная энергетика

Иметь навыки (ПК -6.2)

36. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:

А- вода и водяной пар

В- дымовые газы

С- инертные газы

Д- перегретый пар

Е- горячий воздух

37. Длительность отопительного сезона зависит от:

А- мощности станции

В- климатических условий

С- температуры воздуха в помещениях

Д- температуры теплоносителя

Е- потерь теплоты теплоносителя

38. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

А- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты

В- источник теплоты, потребители

С- ЦТП и абонентские вводы

Д- МТП и ЦТП

Е- котел и турбину

39. По характеру циркуляции различают системы отопления:

А- с естественным и принудительным движением воды

В- открытые и закрытые

С- централизованные и децентрализованные

Д- водяные и паровые

Е- однотрубные и многотрубные водяные

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

А- количественному

В- прерывистому

С- качественному

Д- сезонному

Е- круглогодичному

Иметь навыки (ПК -6.5) (ПК-6.8)

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

А- количественному

В- прерывистому

С- качественному

Д- сезонному

Е- круглогодичному

42. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает

А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы

В- из тепловой сети в подогреватель

С- из подогревателя в тепловую сеть

Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор

Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

43. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:

А- непосредственно к тепловым сетям

В- к ЦТП

С- к МТП

Д- к котельной установке

Е- к тепловому узлу

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

А- открытых системах

В- закрытых системах

С- паровых системах

Д- однотрубных системах

Е- многотрубных водяных системах

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

А- в зависимых схемах присоединения

В- в независимых схемах присоединения

С- в открытых системах

Д- однотрубных системах

Е- многотрубных системах