

**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

Технологические энергосистемы предприятий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Разработчики:

Доцент



И.С. Просвирина

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» 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

«Теплоэнергетика и теплотехника»

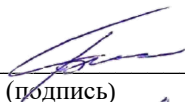
направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»


(подпись)

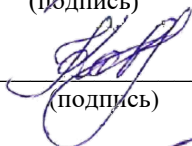
/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

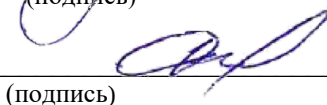
/О.Н. Беспалова/
И. О. Ф.

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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.1.3. Очно-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	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
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	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	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-1 - Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.

ПК-5 - Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

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

ПК-1.1 - Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;

знать:

- схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;

уметь:

- разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;

иметь навыки:

- в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;

ПК-1.2 - Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики;

знать:

- правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики;

уметь:

- соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики;

иметь навыки:

- соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики;

ПК-5.1 - Демонстрирует знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

знать:

- правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

уметь:

- демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

иметь навыки:

- демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

ПК-5.2 - Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

знать:

- требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах;

уметь:

- соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах;

иметь навыки:

- соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах;

ПК-5.3 - Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

знать:

- номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники;

уметь:

- демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники;

иметь навыки:

- демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники.

ПК-5.4 - Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

знать:

- правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники;

уметь:

- оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники;

иметь навыки:

- оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Технологические энергосистемы предприятий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Водоподготовка в теплоэнергетических установках», «Тепломассообменные аппараты», «Системы кондиционирования воздуха».

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	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)	7 семестр – 12 часов; всего - 12 часов	9 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 26 часов; всего - 26 часов	9 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 56 часов; всего - 56 часов	9 семестр – 86 часов; всего - 86 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	7 семестр	9 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	7 семестр	9 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы 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 ти- пам 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.Системы воздухо- снабжения	27	7	2	-	6	19	Контрольная работа, экзамен
2	Раздел 2. Системы техниче- ского водоснабжения	27	7	4	6	8	9	
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	27	7	4	6	6	11	
4	Раздел 4. Системы холодоснаб- жения	27	7	4	-	6	17	
	Итого:	108		14	12	26	56	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1.Системы воздухо-снабжения	27	9	2	-	2	23	Контрольная работа, экзамен
2	Раздел 2. Системы техниче-ского водоснабжения	27	9	2	2	2	21	
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	27	9	2	4	2	19	
4	Раздел 4. Системы холодоснаб-жения	27	9	2	-	2	23	
	Итого:	108		8	6	8	86	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Системы воздухообеспечения	Системы воздухообеспечения. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Промышленное применение продуктов разделения воздуха. Термодинамические основы ожижения. Технический процесс ожижения газов. Промышленные воздуходелительные установки. <i>Схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.</i>
2	Раздел 2. Системы технического водоснабжения	Основные направления использования воды на промышленных предприятиях. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Насосные станции систем водоснабжения. <i>Правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики. Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники</i>
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	Потребления газа в технологических системах. Схемы снабжения предприятий природным газом. <i>Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах. Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники</i>
4	Раздел 4. Системы холодоснабжения	Характеристики потребителей искусственного холода на предприятиях. Станции и цеха централизованной выработки холода для предприятий. <i>Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники</i>

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Системы воздухообеспечения	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>
2	Раздел 2. Системы технического водоснабжения	Лабораторная работа №1 Определение общей жесткости воды Лабораторная работа №2 Определение общего содержания воды
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	Лабораторная работа №3 Контроль расхода тепловых ресурсов Лабораторная работа №4 Контроль качества и количества электроэнергии Лабораторная работа №5 Контроль энергоэффективности различных потребителей электрической энергии
4	Раздел 4. Системы холодоснабжения	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Системы воздухо-снабжения	Входное тестирование. Определение нагрузок на компрессорную станцию. Расчёт рабочего давления компрессоров при централизованной и децентрализованной системах производства сжатого воздуха. <i>Выполнение и оформление проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Демонстрация знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем воздухо-снабжения. Оформление спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники</i>
2	Раздел 2. Системы технического водоснабжения	Расчет узловых и путевых расходов воды. Гидравлический расчет тупиковых и закольцованных систем водоснабжения. Расчет водопроводной сети. Подбор насосной станции. <i>Выполнение и оформление проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Оформление спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники</i>
3	Раздел 3. Системы энерго-и газоснабжения	Определение нагрузки на компрессорную станцию. Укрупненный метод расчета нагрузки на компрессорной станции. Выбор типа компрессора. <i>Разработка схем размещения систем энерго- и газоснабжения в соответствии с технологией производства. Соблюдение правил технологической дисциплины при эксплуатации систем энерго- и газоснабжения. Соблюдение требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах. Демонстрация знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем энерго- и газоснабжения</i>
4	Раздел 4. Системы холодо-снабжения	Определение расчетной потребности в холоде предприятия, его цехов и установок. Выбор типа и количества холодильных установок. <i>Разработка схем размещения систем холодо-снабжения в соответствии с технологией производства. Соблюдение правил технологической дисциплины при эксплуатации систем холодо-снабжения. Оформление спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники</i>

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. Системы воздухо-снабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе	[1], [2], [5]

		Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	
2	Раздел 2. Системы технического водоснабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]
4	Раздел 4. Системы холодо-снабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Системы воздухо-снабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [5]
2	Раздел 2. Системы технического водоснабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]
3	Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]
4	Раздел 4. Системы холодо-снабжения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Расчет потребности предприятия в сжатом воздухе.
2. Расчет показателей компрессорной станции.
3. Расчет промежуточных и конечных холодильников компрессоров.

4. Обоснование, выбор и определение основных характеристик установок осушки воздуха.
5. Пересчет характеристик турбокомпрессора с учетом конкретных режимов работы потребителя.
6. Расчет потребности в технической воде для конкретного предприятия.
7. Расчет технических показателей потребителя, использующего нагретую воду компрессоров.
8. Сравнение показателей, выбор по каталогам и расчет на ЭВМ и по номограммам устройств для охлаждения воды.
9. Расчетное определение холодопроизводительности потребителя на заданный температурный уровень и режим охлаждения.
10. Сопоставление материального и теплового балансов воздухоразделительной установки по заданным концентрациям продуктов разделения воздуха.
11. Расчет потребностей предприятия в продуктах разделения воздуха.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> 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>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
<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 итоговом тестировании и др. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: – повторение лекционного материала; – подготовки к практическим занятиям; – изучения учебной и научной литературы; – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

- подготовки к контрольным работам, итоговому тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Контрольная работа

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

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение 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 «Технологические энергосистемы предприятий».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Технологические энергосистемы предприятий», проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

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

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» 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.

По дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает

всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Горячев С., Сологуб И. В. Система воздухооборудования промышленного предприятия: учебное пособие/ С. Горячев, И.В. Сологуб. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 99 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=330534

2. Сибатуллин А. М. Водоснабжение. Ч.1. Наружные сети и сооружения: учебное пособие. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 104 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=459510

3. Брюханов О.Н. Газоснабжение/ О.Н. Брюханов, В.А. Жила, Москва: Академия, 2008.— 433 с.

б) дополнительная учебная литература:

4. Расчет системы воздухооборудования промышленного предприятия: методические указания / сост. Р.Н. Максудов, Е.Н. Тремасо. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015. – 32 с.: граф., схем.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428784

5. Ионин А.А. Газоснабжение/ А.А. Ионин, В.А. Жила. - Москва: АСВ, 2012. – 465 с.

6. Калинин М. Ю. Кондиционирование воздуха и холоднооборудование зданий: учебное пособие, Ставрополь: СКФУ, 2017. - 136 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=483078

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Просвирина И.С. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий», АГАСУ. 2022 – 30 с.

<https://next.astrakhan.ru/index.php/s/q9NH3JFcNRzjxrr>

г) перечень онлайн-курсов:

1. Онлайн курс «Технологические энергосистемы предприятий»

<https://wudger.ru/cg/elektronika/tehnologicheskie-energostemy-predpriyatij-lekcij-izhevsk-2012.htm>

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. Adobe Acrobat Reader DC.

3. Apache Open Office.

4. VLC media player

5. Kaspersky Endpoint Security

6. Yandex browser

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информацион-ных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:

(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)

2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»

(<https://biblioclub.ru/>)

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)

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

5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)

6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.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 Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№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»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, 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 «Технологические энергосистемы предприятий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технологические энергосистемы

предприятий» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий»
по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника",
направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: контрольная работа, экзамен.

Целью учебной дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Технологические энергосистемы предприятий» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплин по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Водоподготовка в теплоэнергетических установках», «Тепломассообменные аппараты», «Системы кондиционирования воздуха».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Системы воздухообеспечения;

Раздел 2. Системы технического водоснабжения;

Раздел 3. Системы энерго- и газоснабжения;

Раздел 4. Системы холодоснабжения.

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Технологические энергосистемы предприятий»
ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника",
направленность (профиль)
«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»
по программе бакалавриата

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – к.т.н., доцент Просвирина И.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 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 не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплин по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологические энергосистемы предприятий» закреплено две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающихся соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Технологические энергосистемы предприятий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, вопросами для выполнения контрольной работы, тематикой лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» 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 «Технологические энергосистемы предприятий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная к.т.н., доцентом Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Руководитель ОП Веза
Астрахань

П.М. Руковишников



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Технологические энергосистемы предприятий»
ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»
по программе бакалавриата

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – к.т.н., доцент Просвирина И.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 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 не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплины по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологические энергосистемы предприятий» закреплено две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающихся соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Технологические энергосистемы предприятий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Технологические энергосистемы предприятий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, вопросами для выполнения контрольной работы, тематикой лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологические энергосистемы предприятий» 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 «Технологические энергосистемы предприятий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная к.т.н., доцентом Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент
К.т.н., доцент



Ю.А. Аляутдинова

**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 /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Технологические энергосистемы предприятий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

(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	9
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	9
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	18
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	22
4. Приложение	23

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		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1 - Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	ПК-1.1 - Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Знать:					
		схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X				Экзамен (вопросы 1-23)
		Уметь:					
		разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства		X			Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 1-10)
		Иметь навыки:					
		в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства			X	X	Контрольная работа (вопросы 10-11) Защита лабораторной работы (вопрос 5)
	ПК-1.2 - Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Знать:					
		правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики		X			Экзамен (вопросы 1-8)
		Уметь:					
		соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	X				Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 21-30)
		Иметь навыки:					

		соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов тепло-энергетики			X	X	Контрольная работа (вопрос 7) Защита лабораторной работы (вопрос 5)
ПК-5 - Способен выполнять работы по проектированию систем тепло-энергетики	ПК-5.1 - Демонстрирует знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Знать:					
		правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов			X		Экзамен (вопросы 9-15)
		Уметь:					
		демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов				X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 11-20)
		Иметь навыки:					
		демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	X	X			Контрольная работа (вопросы 8-9) Защита лабораторной работы (вопрос 2)
	ПК-5.2 - Соблюдает требования к выполнению работ на особо-опасных, технически сложных и уникальных объектах	Знать:					
		требования к выполнению работ на особо-опасных, технически сложных и уникальных объектах			X		Экзамен (вопросы 9-15)
		Уметь:					
		соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах			X		Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 31-40)
		Иметь навыки:					
		соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах			X		Контрольная работа (вопрос 1) Защита лабораторной работы (вопрос 4)
	ПК-5.3 - Демонстрирует знание номенклатуры современных	Знать:					
		номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модерниза-				X	Экзамен (вопросы 16-23)

	изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	ции, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники					
		Уметь:					
		демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники		X			Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 41-50)
		Иметь навыки:					
		демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	X		X		Контрольная работа (вопросы 2-4) Защита лабораторной работы (вопрос 3)
	ПК-5.4 - Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Знать:					
		правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники		X	X		Экзамен (вопросы 24-36)
		Уметь:					
		оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	X		X		Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 51-60)
		Иметь навыки:					
		оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	X	X		X	Контрольная работа (вопросы 5-6) Защита лабораторной работы (вопрос 1)

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

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине (модулю) 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 - Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	ПК-1.1 - Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Знает (ПК-1.1) - схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-1.1) разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Не умеет разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

		Имеет навыки (ПК-1.1) в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не имеет навыков в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Успешное и системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства
	ПК-1.2 - Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Знает (ПК-1.2) - правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся не знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-1.2) соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Не умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Сформированное умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики
		Имеет навыки (ПК-1.2) соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся не имеет навыков соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками в соблюдении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Успешное и системное владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

			шинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено		дении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	
ПК-5 - Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики	ПК-5.1 - Демонстрирует знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Знает (ПК-5.1) правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Обучающийся не знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Обучающийся имеет знания правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Обучающийся знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.1) демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Не умеет демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет проводить демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Умеет проводить демонстрировать знание правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
		Имеет навыки (ПК-5.1) демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Обучающийся не имеет навыков демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, допускает существенные ошибки,	В целом успешное, но не системное владение навыками демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с	Успешное и системное владение навыками демонстрации знаний правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

			с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено		требованиями нормативно-технических документов	
	ПК-5.2 - Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Знает (ПК-5.2) - требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.2) соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Не умеет соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Сформированное умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах
		Имеет навыки (ПК-5.2) соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не имеет навыков соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение навыков соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков в соблюдении требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Успешное и системное умение навыков соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

	ПК-5.3 - Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Знает (ПК-5.3) - номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-5.3) демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Не умеет демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Сформированное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники
		Имеет навыки (ПК-5.3) демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых	Обучающийся не имеет навыков демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых	В целом успешное, но не системное умение навыков демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков в демонстрации	Успешное и системное умение навыков демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых

		при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	страции знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	зуемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники
	ПК-5.4 - Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Знает (ПК-5.4) правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не знает правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся имеет знания правил оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Успешное и системное владение правилами оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники
		Умеет (ПК-5.4) оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Не умеет выбирать оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении оформлении спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники
		Имеет навыки (ПК-5.4) оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не имеет навыков оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, с	В целом успешное, но не системное владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное владение навыками оформления спецификаций оборудования и

			большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	систем теплоэнергетики и теплотехники	отдельными ошибками имения навыков оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	материалов систем теплоэнергетики и теплотехники
--	--	--	---	---------------------------------------	--	--

1.2.3 Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

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

№ 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 (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, № и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

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

2.3 Тест

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

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия:

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

2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые задания (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

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

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

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

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

Типовые вопросы к экзамену

Знать (ПК-1.1), (ПК-1.2); Уметь (ПК-5.1), Иметь навыки (ПК-5.3):

1. Нормативно-правовые основы взаимоотношений органов и контроля энергосберегающих организаций и потребителей тепловой энергии.
2. Устройство и принцип работы основных элементов тепловых энергоустановок,
3. Требования к теплоносителю,
Территория, производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок.
Топливное хозяйство,
4. Трубопроводы и арматура.
5. Котельные установки.
6. Тепловые насосы,
7. Теплогенераторы.
8. Тепловые сети. Тепловые пункты.

Знать (ПК-5.1), (ПК-5.2); Уметь (ПК-1.1), Иметь навыки (ПК-5.4):

9. Системы сбора и возвращения конденсата. Баки-аккумуляторы.
10. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
11. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.
12. Обеспечение энергосбережения в повышении энергетической эффективности в жилищном фонде, в садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан.
13. Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов и применения приборов учёта используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы.
14. Тепловой и гидравлический режимы работы систем теплоснабжения и теплопотребления.
15. Теплогенерирующие электроустановки.

Знать (ПК-5.3); Уметь (ПК-5.2), Иметь навыки (ПК-1.1):

16. Вспомогательное Оборудование котельных установок.
 17. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения.
 18. Законодательные акты в области энергетической безопасности.
 19. Порядок организации деятельности Ростехнадзора, его структура, полномочия. Осуществление контроля и надзора. Лицензирование в области энергетической безопасности.
 20. Порядок расследования, представления, регистрации и анализа информации об авариях и несчастных случаях в энергоустановках.
 21. Порядок предаттестационной и профессиональной подготовки, аттестации и проверки знаний работников по охране труда, пожарной и энергетической безопасности.
- Владеть (ПК-1);*
22. Возмещение вреда, причиненного в результате аварии на объекте. Ответственность за нарушение требований законодательства в области энергетической безопасности. Техническое регулирование. Общие и специальные технические регламенты.
 23. Нормативно-техническая документация по эксплуатации ТУ.

Знать (ПК-5.4); Уметь (ПК-1.2), Иметь навыки (ПК-1.2), (ПК-5.1):

24. Обходы и осмотры рабочих мест. Приемка и допуск в эксплуатацию тепловых энергоустановок.

25. Контроль за эффективностью работы тепловых энергоустановок, технический контроль за их состоянием.
26. Техническое обслуживание, ремонт и консервация тепловых энергоустановок.
27. Эксплуатация отдельных элементов тепловых установок (тепловых сетей, систем отопления, вентиляции, и др.).
28. Подготовка к отопительному периоду. Оперативно-диспетчерское управление.
29. Проектная документация на тепловые энергоустановки;
30. Исполнительные чертежи, технические паспорта, схемы.
31. Инструкции по эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Акты приемки работ, испытаний, приемочных комиссий. Должностные инструкции персонала, обслуживающего тепловые энергоустановки. Графики осмотров и обходов оборудования. Оперативная документация. Журналы, графики, карты, ведомости, перечни, схемы, программы.
32. Порядок проведения и требования безопасности при проведении обходов и осмотров оборудования, очистки и пуска тепловых сетей, гидравлических испытаний тепловых энергоустановок на прочность и плотность, испытаний тепловых сетей на расчетные параметры теплоносителя.
33. Требования безопасности при ремонте вращающихся механизмов, теплоизоляционных, антикоррозийных и окрасочных работах, работах в подземных сооружениях и резервуарах.
34. Требования безопасности при обслуживании приборов тепловой автоматики и средств измерений.
35. Требования к территории, помещениям и рабочим местам. Обеспечение безопасности при работах с горючими, взрывоопасными и вредными, веществами, подъеме и транспортировании тяжестей, работах на высоте, с лесов» подмостей и других приспособлений, земляных работах.
36. Организация допуска тепловых энергоустановок организации в эксплуатацию; Подключение тепловых энергоустановок к тепловым сетям энергоснабжающей организации,

Уметь (ПК-5.3), (ПК-5.4), Иметь навыки (ПК-5.2):

37. Коммерческий учет расходов теплоносителя и тепловой энергии. Средства измерений, включенные в Госреестр.
38. Организация учета расхода, нормирования и анализа расхода, анализа технических характеристик Оборудования, испытаний и режимных карт эксплуатации оборудования, а также пароконденсатного баланса энергоустановок.
39. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
40. Распределение ответственности за безопасность работ,
41. Выдача наряда. Допуск к работе. Надзор во время работы, оформление перерывов и окончания работы.

Типовые задания к контрольной работе

Знать (ПК-1.1), Уметь (ПК-5.1), Иметь навыки (ПК-5.2):

1. Обоснование, выбор и определение основных характеристик установок осушки воздуха.

Знать (ПК-1.2), Уметь (ПК-5.4), Иметь навыки (ПК-5.3):

2. Расчет потребности предприятия в сжатом воздухе.
3. Расчет показателей компрессорной станции.
4. Расчет промежуточных и конечных холодильников компрессоров.

Знать (ПК-5.1), Уметь (ПК-5.2), Иметь навыки (ПК-5.4):

5. Пересчет характеристик турбокомпрессора с учетом конкретных режимов работы потребителя.
6. Сопоставление материального и теплового балансов воздухоразделительной установки по заданным концентрациям продуктов разделения воздуха.

Знать (ПК-5.2), Уметь (ПК-1.1), Иметь навыки (ПК-1.2):

7. Расчет потребностей предприятия в продуктах разделения воздуха.

Знать (ПК-5.3), Уметь (ПК-1.2), Иметь навыки (ПК-5.1):

8. Расчет потребности в технической воде для конкретного предприятия.
9. Расчет технических показателей потребителя, использующего нагретую воду компрессоров.

Знать (ПК-5.4), Уметь (ПК-5.3), Иметь навыки (ПК-1.1):

10. Сравнение показателей, выбор по каталогам и расчет на ЭВМ и по номограммам устройств для охлаждения воды.
11. Расчетное определение холодопроизводительности потребителя на заданный температурный уровень и режим охлаждения.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Чему может быть равна начальная температура воды на входе в оросительную камеру?
 - не ниже $0^{\circ}C$
 - + не ниже $6^{\circ}C$
 - не ниже $20^{\circ}C$
2. Возможна ли осушка воздуха без изменения его температуры?
 - да, с применением форсуночной камеры
 - + да, с применением адсорбентов
 - процесс вообще не осуществим
3. Где обычно устанавливать кондиционеры-доводчики?
 - в подвале здания, которое они обслуживают
 - в специальных отдельных комнатах
 - + под окнами кондиционируемых помещений
 - расположение кондиционера - доводчика не регламентируется
4. Что характеризует точка росы (температура точки росы)?
 - + температура, до которой нужно охладить воздух, чтобы он стал насыщенным при постоянном влагосодержании
 - температура, при которой воздух осушается
 - температура, ниже которой воздух не может быть охлажден в оросительной камере
5. Чему обычно равна предельная скорость воздуха в оросительной камере?
 - до 3 м/с
 - + до 8 м/с
 - до 15 м/с
6. Какую размерность имеет коэффициент луча процесса?
 - кДж/(кгК)
 - + кДж/кг
 - г/кг сухого воздуха
 - это безразмерная величина
7. Как осуществить нагревание воздуха без изменения его влагосодержания?
 - процесс практически не осуществить
 - при применении форсуночной камеры
 - + при помощи поверхностных воздухонагревателей
 - при применении аппаратов с орошаемой насадкой
8. Что характеризует влагосодержание влажного воздуха?
 - содержание влаги в 1 м^3 воздуха
 - содержание влаги в воздухе в состоянии насыщения
 - + содержание водяных паров, приходящихся на 1 кг сухого воздуха
 - содержание водяных паров в воздухе к их максимально возможному содержанию
9. Назначение осевого вентилятора в бытовом кондиционере БК-2500?
 - для циркуляции внутреннего воздуха
 - для циркуляции наружного воздуха

- + для охлаждения испарителя
 - для подачи приточного воздуха
10. Какую СКВ относят к системе низкого давления?
- до 1 кПа
 - + до 3 кПа
 - до 100 кПа
11. Что называют байпасом?
- фланец вентилятора
 - + обводной воздуховод кондиционера
 - предохранительный клапан кондиционера
 - стояк в форсуночной камере
12. При каких пересечениях параметров определяется т. С (смешанного воздуха) в схеме СКВ для холодного периода с первой рециркуляцией?
- t_M, t_P
 - P, t_M
 - P, d
 - + P, I
13. Что характеризует число в индексе бытового кондиционера БК-2500?
- + производительность по воздуху, $m^3 / ч$
 - производительность по холоду, ккал/ч
 - марка хладагента
 - потребляемая мощность аппарата, Вт
14. Что называют при кондиционировании воздуха рабочей разностью температур?
- разность температур воздуха обслуживаемой зоны - t_B и притока - t_P
 - + разность температур уходящего воздуха - t_V и притока - t_P
 - разность температур наружного воздуха - t_H и притока - t_P
 - разность температур наружного воздуха - t_H и точки росы - t_P
15. Что характеризует относительную влажность воздуха?
- + %- отношение водяных паров по объему к объему воздуха
 - %- отношение давление пара к давлению воздуха
 - %- отношение парциального давления водяных паров к давлению водяных паров в состоянии насыщения
16. При каком режиме работы оросительной камеры температура воздуха по мокрому термометру на входе и выходе одинаковы?
- нет такого режима
 - + при прямом испарительном увлажнении
 - при политропном режиме
17. При каких условиях возможно осушение воздуха водой?
- когда температура воздуха по мокрому термометру равна температуре воды
 - когда температура воды ниже температуры точки росы
 - + когда температура воды ниже температуры воздуха по мокрому термометру

- осушение невозможно вообще
18. При какой скорости в приточных воздуховодах СКВ относят к высокоскоростным?
- более 3 м/с
 - более 8 м/с
 - + более 10 м/с
19. Что понимают под холодопроизводительностью холодильной машины?
- количество тепла, отнимаемое в конденсаторе
 - + количество тепла, отнимаемое в испарителе от охлаждаемой среды в течение 1 часа
 - часовой расход хладагента через компрессор
20. Назначение сепаратора в оросительной камере?
- увеличить поверхность контакта воздуха с водой
 - + предотвратить унос капель жидкости воздухом
 - произвести осушение воздуха
21. Ограничено ли применение аммиака в качестве хладагента?
- ограничений нет
 - + применяют крайне редко и только в промышленных системах холодоснабжения
 - применяют при работе с поршневым компрессором
22. Укажите на основной недостаток сплит-систем?
- + невозможность подачи в помещение необходимого количества свежего воздуха
 - невозможность нагрева внутреннего воздуха
 - небольшая производительность
 - ухудшают архитектуру здания
23. Для какой цели устанавливают ребра снаружи труб в поверхностных воздухонагревателях?
- для повышения механической прочности труб
 - для увеличения скорости воздуха
 - + для увеличения поверхности
 - для улучшения акустических показателей
24. Для каких целей при кондиционировании воздуха может применяться силикагель?
- для обеспечения высокой степени очистки воды
 - для очистки воздуха от пыли
 - + для осушения поверхности
25. Как осуществить изотермический процесс увлажнения воздуха?
- + путем подачи горячей воды в оросительную камеру
 - путем подачи пара в воздух
 - путем обработки воздуха рассолом
 - процесс практически неосуществим
26. Что характеризует температура мокрого термометра?
- это температура воздуха, при которой он становится насыщенным при постоянном влагосодержании
 - + это температура воздуха, при которой он становится насыщенным при сохранении его энтальпии
 - это температура воздуха при котором происходит его осушение

Типовой комплект заданий для итогового тестирования**Уметь (ПК-1.1), Иметь навыки (ПК-5.4):**

- 1) Энергетическое хозяйство промышленного предприятия это:
 1. Совокупность тепловых установок и вспомогательных устройств;
 2. Совокупность энергетических установок и измерительных приборов;
 3. Комплекс энергоблок – котельная установка;
 4. Совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств. +
- 2) К основным видам промышленной энергии относятся:
 1. Тепловая и химическая энергия топлива, потенциальная энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия;
 2. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, кинетическая энергия движения теплоносителя;
 3. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия; +
 4. Тепловая и химическая энергия топлива, энергия сжатых газов.
- 3) Основными задачами энергетического хозяйства являются:
 1. Периодическое обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах;
 2. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных потерях;
 3. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия электроэнергией при минимальных затратах на транспорт;
 4. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах. +
- 4) Производство энергии, как правило, должно осуществляться:
 1. В момент доставки потребителю;
 2. В момент потребления; +
 3. В момент распределения по абонентам;
 4. Нет правильных ответов.
- 5) Энергия должна доставляться на рабочие места:
 1. Бесперебойно и в необходимом количестве; +
 2. Бесперебойно и в регламентированном количестве;
 3. Бесперебойно и периодически;
 4. В соответствии с нормами отпуска.
- 6) Энергия потребляется:
 1. Неравномерно в течение заданного периода;
 2. Неравномерно в течение квартала;
 3. Неравномерно в течение суток и года; +
 4. Неравномерно в течение отопительного сезона.
- 7) Неравномерность потребления энергии вызвана:
 1. Природными условиями и организацией производства; +
 2. Экологической обстановкой и организацией производства;

3. Топографией местности;
4. Природными условиями и большими потерями.

8) Мощность установок по производству энергии:

1. Должна обеспечивать заданный уровень потребления;
2. Должна обеспечивать минимум потерь;
3. Должна обеспечивать максимум потребления; +
4. Должна обеспечивать максимум параметров.

9) По характеру использования энергия бывает:

1. Технологической, потенциальной, отопительной, осветительной и санитарно-вентиляционной;
2. Технологической, двигательной (силовой), отопительной, низкопотенциальной;
3. Кинетической, тепловой, осветительной и санитарно-вентиляционной;
4. Технологической, двигательной (силовой), отопительной, осветительной и санитарно-вентиляционной. +

10) В качестве двигательной силы технологического и подъемно-транспортного оборудования используются главным образом:

1. Сжатый воздух;
2. Электроэнергия; +
3. Низкочастотные импульсы;
4. Энтропия.

Уметь (ПК-5.1), Иметь навыки (ПК-1.2):

11) Слаботочные средства связи:

1. Турбины, радио, диспетчерская связь;
2. Электродвигатели, диспетчерская связь;
3. Телефоны, радио, интернет;
4. Телефоны, радио, диспетчерская связь. +

12) Наиболее характерная черта большинства производственных процессов:

1. Единство и взаимозаменяемость технологии и энергетики;
2. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики; +
3. Единство экономики и энергетики;
4. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики.

13) Энергообеспечение большинства промышленных предприятий:

1. Построено на централизованной системе; +
2. Построено на комплексной системе;
3. Построено на детерминированной системе;
4. Построено на технологической схеме.

14) Наиболее экономичной формой энергоснабжения крупных промышленных предприятий является:

1. Включение заводской котельной в энерготехническую систему;
2. Включение заводской ТЭЦ в тепловую схему;
3. Включение заводской ТЭЦ в городскую систему;
4. Включение заводской ТЭЦ в энерготехническую систему. +

15) Энергетическое хозяйство предприятия подразделяют на две части:

1. Общезаводскую и местную;
2. Общезаводскую и с питанием от городской сети;
3. Общезаводскую и цеховую; +
4. Циркуляционную и замкнутую.

16) Общезаводскую часть энергохозяйства образуют:

1. Генерирующие, преобразовательные установки и городские сети;
2. Генерирующие, теплообменные и утилизационные установки;
3. Нет правильных ответов;
4. Генерирующие, преобразовательные установки и общезаводские сети. +

17) К цеховой части энергохозяйства относятся:

1. Первичные энергоприемники и цеховые трансформаторы;
2. Первичные энергоприемники, цеховые преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети; +
3. Первичные электроприемники, цеховые преобразовательные установки и кольцевые сети;
4. Вторичные энергоприемники, генераторные и преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети.

18) Под энергоносителями понимают:

1. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим; +
2. Жидкость, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
3. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одной системы к другой;
4. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и аккумулирующую тепловую энергию.

19) Главной задачей энергоносителей на предприятии является:

1. Передача тепловой энергии от источника к потребителю;
2. Обеспечение условий договора с абонентом;
3. Обеспечение условий технологического процесса; +
4. Обеспечение условий отсутствия утечек.

20) При выборе энергоносителей и их характеристик руководствуются условием:

1. Максимальной теплоемкости в рамках заданных параметров;
2. Максимальной эффективности в рамках заданных параметров;
3. Максимальной нетоксичности в рамках заданных параметров;
4. Максимальной дешевизны в рамках заданных параметров. +

Уметь (ПК-1.2), Иметь навыки (ПК-1.1):

21) Параметры энергоносителя определяются:

1. Характеристиками передающего оборудования;
2. Характеристиками теплового оборудования;
3. Характеристиками потребляющего оборудования; +
4. Характеристиками абонента.

22) Поэтому окончательный выбор энергоносителя производится:

1. В ходе технико-экономических расчетов; +
2. Заказчиком;
3. Потребителем;
4. В ходе проектных расчетов.

23) Графики нагрузок предприятия зависят от:

1. Типа и назначения энергоносителя, а также от режима работы подающей сети;
2. Типа и назначения энергоносителя, а также от режима работы предприятия; +
3. Теплоемкости энергоносителя, а также от режима работы предприятия;
4. Плотности и давления энергоносителя, а также от режима работы предприятия.

24) Сезонный график тепловой нагрузки предприятия имеет:

1. Равномерный характер;
2. Периодический характер;
3. Линейный характер;
4. Неравномерный характер. +

25) Производительность компрессорного оборудования зависит от:

1. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха и давления нагнетания; +
2. Влажности атмосферного воздуха и давления нагнетания;
3. Чистоты атмосферного воздуха и давления нагнетания;
4. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха и давления в выпускной линии.

26) Негативным фактором, влияющим на работу компрессорного оборудования, является:

1. Неритмичная работа электродвигателя;
2. Неритмичное потребление сжатого воздуха; +
3. Неравномерная подача сжатого воздуха;
4. Неравномерное потребление электроэнергии.

27) Сжатый воздух не обладает:

1. Собственной калорийностью, характеризующей энтальпию;
 2. Собственной калорийностью, характеризующей энтропию и утечки;
 3. Собственной калорийностью, характеризующей динамику нагнетания;
 4. Собственной калорийностью, характеризующей объемы использования пара и теплофикации.
- +

28) Сжатый воздух не обладает:

1. Теплотворной способностью, являющейся основной характеристикой всех видов топлива; +
2. Разреженностью на входе в компрессор;
3. Токсичностью;
4. Тепловым потенциалом.

29) Сжатый воздух не используется:

1. В термических реакциях как кислород и твердое топливо;
2. В каталитических реакциях как кислород и твердое топливо;
3. В химических реакциях как кислород и твердое топливо; +
4. В реакциях окисления как кислород и твердое топливо.

30) В силу своей многокомпонентности сжатый воздух не может быть использован:

1. Для образования защитной среды в турбоагрегате;
2. Для образования охлаждающей среды в теплообменнике;

3. Для образования защитной среды как гелий;
4. Для образования защитной среды как азот и аргон. +

Уметь (ПК-5.2), Иметь навыки (ПК-5.1):

31) Сжатый воздух обладает возможностью:

1. Преобразования потенциальной энергии струи энергоносителя в механическую энергию;
2. Преобразования энтальпии струи энергоносителя в механическую энергию;
3. Преобразования кинетической энергии струи энергоносителя в механическую энергию; +
4. Преобразования кинетической энергии струи энергоносителя в давление.

32) Основной характеристикой энергоресурса является:

1. Способность выполнения работы единицей объема при рабочих параметрах; +
2. Способность выполнения работы единицей массы при рабочих параметрах;
3. Его дешевизна;
4. Способность к сжатию и расширению.

33) Плотность расходуемого воздуха зависит:

1. От давления и относительной влажности;
2. От давления и температуры; +
3. От плотности и температуры;
4. От концентрации компонентов.

34) Снижение давления сжатого воздуха на 0,1 кг/см² позволяет сократить потребление сжатого воздуха:

1. Примерно на 4 %;
2. Примерно на 3 %;
3. Примерно на 2,4 %;
4. Примерно на 2 %. +

35) Точно поддерживать заданное давление либо его перепад позволяет:

1. Установка диафрагмы;
2. Установка регулирующих клапанов; +
3. Установка сбросных клапанов;
4. Установка запорных вентилей.

36) Не позволяет осуществлять точное поддержание параметров на заданном уровне:

1. Нет правильных ответов;
2. Правильные ответы 3 и 4; +
3. Дросселирование на запорной арматуре;
4. Установка ограничительных устройств.

37) Основными показателями качества сжатого воздуха являются:

1. Давление, влажность и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями; +
2. Давление и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями;
3. Влажность и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями;
4. Давление, влажность и плотность.

38) К резким колебаниям давления в воздухораспределительной сети приводят:

1. Сбросы воздуха при отключениях абонента;
2. Сбросы воздуха при отключениях компрессоров;

3. Сбросы воздуха при отключениях автоматики контроля;
4. Сбросы воздуха при отключениях выключателей. +

39) При большой влажности воздуха возможна:

1. Выпадение инея из воздуха;
2. Абсорбция влаги из воздуха;
3. Сублимация воздуха;
4. Конденсация влаги из воздуха. +

40) Для водоснабжения промпредприятий используются:

1. Поверхностные и подземные воды; +
2. Поверхностные воды;
3. Грунтовые воды;
4. Только подземные воды.

Уметь (ПК-5.3), Иметь навыки (ПК-5.2):

41) Влага на внутренних поверхностях деталей:

1. Снижает их изоляционные свойства и может явиться причиной отказа; +
2. Снижает их долговечность и может явиться причиной отказа;
3. Снижает их стоимость и может явиться причиной отказа;
4. Снижает их изоляционные свойства и может вызывать появление накипи.

42) Речная вода характеризуется:

1. Высокой жесткостью;
2. Относительно небольшой плотностью;
3. Относительно небольшой жесткостью; +
4. Относительно небольшой загрязненностью.

43) Содержание влаги в виде пара в сжатом воздухе оценивается:

1. Его влагосодержанием;
2. Психрометром;
3. Его относительной влажностью; +
4. Его степенью сухости.

44) Подземные воды:

1. Сильно загрязнены бактериями;
2. Обладают высоким содержанием солей;
3. Недоступны;
4. Сильно минерализованы. +

45) При выборе источника водоснабжения следует учитывать:

1. Его мощность;
2. Качество воды;
3. Качество воды и его мощность; +
4. Качество воды и его доступность.

46) Относительная влажность воздуха это:

1. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре; +

2. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе влаги того же объема и при той же температуре;
3. Отношение массы воды, находящейся в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре;
4. Относительная безразмерная величина;

47) Относительная влажность выражается:

1. В долях от объема;
2. В граммах на килограмм влаги;
3. В процентах; +
4. Это константа.

48) Выбор источника водоснабжения должен производиться:

1. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-79;
2. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-90;
3. Согласно ГОСТ 16.1.1.04-80;
4. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-80. +

49) Состояние насыщения это:

1. Состояние равновесия между испарением жидкости и конденсацией пара из воздуха; +
2. Состояние максимальной концентрации;
3. Состояние равновесия между массой жидкости и конденсата влаги из воздуха;
4. Состояние теплового баланса.

50) В основу термодинамического способа осушения воздуха положено явление:

1. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и нагрева;
2. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и осушения;
3. Конденсации влаги из воздуха при его расширении;
4. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и охлаждении. +

Уметь (ПК-5.4), Иметь навыки (ПК-5.3):

51) При сжатии воздух:

1. Не нагревается;
2. Нагревается слабо;
3. Нагревается; +
4. Охлаждается.

52) Системы водоснабжения это:

1. Совокупность сооружений водопровода и последовательность расположения их на местности; +
2. Водопроводная сеть на местности;
3. Совокупность сооружений водозабора;
4. Последовательность расположения водопровода на местности.

53) Основные схемы системы водоснабжения:

1. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная; +
2. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и открытая;
3. Нет правильных ответов;
4. Закрытая схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная.

54) Температура, при которой начинается образование конденсата, называется:

1. Точкой кипения;
2. Точкой насыщения;
3. Точкой росы; +
4. Температурой Дебая.

55) Производители компрессоров проектируют машины для рабочих температур:

1. Около 50 °С;
2. Около 60 °С;
3. Около 88 °С;
4. Около 80 °С. +

56) Отделение капельной влаги происходит в:

1. Циклонном сепараторе, установленном на выходе компрессора; +
2. Циклонном влагоотделителе, установленном на выходе компрессора;
3. Фильтре, установленном на выходе компрессора;
4. Циклонном сепараторе, установленном на входе компрессора.

57) Остаточный уровень хлора в технической воде должен быть:

1. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 40 мин;
2. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не более 30 мин;
3. Не менее 1,5 мг/л при времени контакта не менее 30 мин;
4. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 30 мин. +

58) Насосная станция первого подъема предназначена для:

1. Поддачи воды непосредственно в систему водоснабжения;
2. Поддачи воды в пруд-отстойник или непосредственно в систему водоснабжения; +
3. Подпитки водой системы водоснабжения;
4. Поддачи воды в фильтры системы водоснабжения.

59) Появление конденсата связано:

1. С присосами воздуха в компрессор;
2. С утечками воздуха из компрессора, ресивера, осушителя и фильтров; +
3. С заклиниванием компрессора;
4. С повышением температуры атмосферного воздуха.

60) Для слива конденсата применяют устройства:

1. Ручные, поплавковые, стрелочные и электронные;
2. Ручные, поплавковые, индикаторные и электронные;
3. Ручные, поплавковые, таймерные и электронные; +
4. Ручные, и автоматические.

Типовые задания к лабораторным работам

Уметь (ПК-1.1), (ПК-5.1), Иметь навыки (ПК-5.4):

1. Определение общей жесткости воды

Уметь (ПК-1.2), Иметь навыки (ПК-5.1):

2. Контроль расхода тепловых ресурсов

Уметь (ПК-5.2), Иметь навыки (ПК-5.3):

3. Определение общего солесодержания воды

Уметь (ПК-5.3), Иметь навыки (ПК-5.2):

4. Контроль качества и количества электроэнергии

Уметь (ПК-5.4), Иметь навыки (ПК-1.2), (ПК-1.1):

5. Контроль энергоэффективности различных потребителей электрической энергии