

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки Энергетика теплотехнологий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Астрахань - 2018

Разработчики:

_____ ст. преподаватель _____

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ Р.В. Муканов /

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от « 26 » _____ апреля _____ 2018 г

Заведующий кафедрой



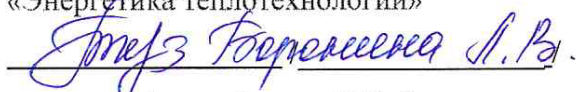
_____ Е.М. Дербасова _____ /

(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

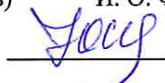
Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»



(подпись)

И. О. Ф

Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

/ Шулина Ю.А. /

Специалист УМУ

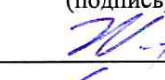


(подпись)

И. О. Ф

/ А.В. Козлов /

Начальник УИТ

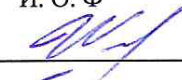


(подпись)

И. О. Ф

/ К.А. Людсков /

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ К.А. Людсков /

И. О. Ф

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» является формирование у обучающихся навыков к выбору оптимальных путей решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки, к разработке планов, программ совершенствования оборудования и технологий, к использованию методик расчета параметров и выбора технологических схем.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение обучающимися навыков и умений по обоснованию и практической реализации новых энергоэффективных направлений технического перевооружения с возможностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- овладение методиками реконструкции и модернизации предприятий — источников энергии и систем энергоснабжения на основе современных достижений науки в теплотехнике и передовых энерготехнологиях а также научить обучающихся формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- приобретение обучающимися навыков по разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК – 2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК – 1 - способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

ПК – 9 - способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.

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

знать:

- современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; (ОПК-2);
- проектные решения, связанные с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов. (ПК-1);
- мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-9).

уметь:

- применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов. (ПК-1).
- разрабатывать мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-9)

владеть:

- современными методами исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы; (ОПК-2);

- проектными решениями, связанными с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов. (ПК-1);

- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений. (ПК-9).

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.Б.05 «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **базовой части**.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин бакалавриата : "Экология», "Физика".

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; всего -3 з.е.	2 семестр – 1 з.е.; 3 семестр – 2 з.е. всего – 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	1 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 2 часа; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа. всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СРС)	5 семестр – 38 часов; всего - 38 часов	2 семестр – 28 часов; 3 семестр – 62 часа; всего -90 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 1	семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	семестр – 1	семестр – 3
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	54	1	14	7	14	19	Курсовая работа, зачет
2	Энергосбережение в различ-ных отраслях производства и потребления энергии	54	1	14	7	14	19	
	Итого:	108		28	14	28	38	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	36	2	4	2	2	28	Учебным планом не преду- смотрено
2	Энергосбережение в различ-	72	3	2	4	4	62	Курсовая работа, зачет

	ных отраслях производства и потребления энергии							
	Итого:	108		6	6	6	90	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	1. Анализ современного состояния теплоэнергетики. Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливноэнергетический комплекс (ТЭК) России и направления его развития. Теплоэнергетика: назначение, место и роль в ТЭК. Основные энергосистемы и энергоресурсы, перспективы развития энергетики России. Проблемы развития энергетики: организационно-экономические, технологические, экологические. 2.Современные технологические схемы производства энергии. Современные энергоэффективные технологии для выработки тепловой энергии: блоки с турбинными экономайзерами, комбинированные системы теплоснабжения, бинарные ПГУ. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Циклы и конструктивные схемы АЭС. 3. Экологические проблемы теплоэнергетики. Воздействие энергетики на окружающую среду. Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Влияние вредных выбросов электростанций на природу и человека.
2.	Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	4. Проблемы преобразования энергии первичных источников энергии. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей Проблемы и перспективы развития и совершенствования котельных установок. Проблемы топливной базы энергетики: разнообразие видов топлива и проблемы выбора способов и методов подготовки и технологии сжигания топлива, использования вторичных энергоресурсов и отходов производств.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Лабораторная работа №1. Определение основных теплотехнических характеристик сушильной установки.
2	Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Лабораторная работа №2. Оценка эффективности диспергирования водотопливных эмульсий применительно к электростатической горелке для сжигания жидкого топлива

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	"Энергетические проблемы теплоэнергетики"
2.	Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Расчет теплоутилизационной установки

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.	Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовой работе.	[1], [3], [5],
2.	Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовой работе.	[1], [2], [4],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [5],
2.	Основные теплотехнические характеристики здания. Классификация нагревательных приборов.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4],

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

5.2.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Курсовая работа на тему «Конструктивный расчет секционного теплообменника типа «труба в трубе»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксация

	ровать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Курсовая работа	Выполнение курсовой работы имеет целью расширение знаний студентов, обучение методам разработки проектов, теоретического анализа явлений и закономерностей науки, отработку навыков самостоятельного применения теоретических знаний к комплексному решению профессиональных задач, использования справочной литературы, методов математической обработки экспериментальных данных, компьютерных технологий.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

Традиционные образовательные технологии

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

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно

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

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 «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехноло-

гий» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

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

По дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» 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. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – 2-е изд – М.: Издательство КноРус, 2012. – 240 с.
2. Денисов В.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Ростов на Дону.: Издательство Феникс, 2015. – 382 с.
3. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители / М. В. Голицын, А. М. Голицын, Н. В. Пронина; Отв. Ред. Г. С. Голицын. – М.: Издательство Наука, 2004. – 159 с.
4. Брюхань Ф.Ф. Графкина М.М., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология. Учебник. Гриф УМО вузов России. - М.: Форум, 2014. – 208 с.
5. Беляев В.С. Беляев С. А. , Воробьев А. В. , Литвак В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие. – Томск.: Издательство ТПИ. 2015 г. – 248 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442071&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.

б) дополнительная учебная литература:

6. Родионов В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс] / В. Г. Родионов. – М.: Издательство ЭНАС, 2010. – 344 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/58071/> Дата обращения: 25.05.2017.
7. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев; под ред. В.М. Питулько. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 352 с.
8. Безопасность жизнедеятельности в энергетике, Ерёмин В.Г., Сафронов В.В. – М.: Издательство Академия, 2010. – 400 стр.
9. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика. – М.: Издательство Физматлит, 2010. – 256 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82940&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
10. Щеренко А. П., Аванесов В. М. Научно-практические основы энергосберегающих технологий. - М.: Издательство МИЭЭ, 2009. – 112 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336040&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Свинцов В.Я.. . Методические указания к курсовой работе "Экологические проблемы теплоэнергетики" по дисциплине: "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и тепло-технологий". АИСИ, 2014. - 9 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2017.
2. Методические указания к лабораторной работе "Оценка эффективности диспергирования водотопливных эмульсий применительно к электростатической горелки для сжигания жидкого топлива" по дисциплине: "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий". АИСИ, 2014. - 12 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2017.

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

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MazillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

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

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

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

Системы интернет-тестирования:

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

Электронно-библиотечная системы:

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

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

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория для лекционных занятий пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, №201, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№202, учебный корпус №6

		Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационное оборудование №201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
2.	Аудитория для практических занятий пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №303, №102 «б», №201 учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационное оборудование №102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3.	Аудитория для лабораторных занятий пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №103, учебный корпус №6	№103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект 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. Высоковольтный источник напряжения с характеристиками от 0 до 30 кВ. Экспериментальный распылительный узел для диспергирования жидких сред. Киловольтметр С196 электростатический (в состоянии с гарантией Демонстрационные материалы Доступ в интернет.
4.	Кабинет курсового проектирования пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели.
5.	Аудитория для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет №207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет №209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет

		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
6.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №101 «б», № 201, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы №102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Демонстрационные материалы
7.	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, 101 «б» №201, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Демонстрационные материалы
8	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	№106, учебный корпус №6 Инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Современные проблемы теп-

лоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /
(подпись) И. О. Ф.
« 25 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

ст. преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / Р.В. Муқанов /
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от «_26» _____ апреля _____
2018 г

(ПОДПИСЬ)

/ Е.М. Дербасова /
И. О. Ф.

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

И. О. Ф

Начальник УМУ _____ / _____ /
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ И.И.Иванов
(подпись) И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
ОПК – 2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать:			
	современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	X	X	Зачёт (вопросы 1-10). Тест (вопросы 1-9)
	Уметь:			
	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	X	X	Зачёт (вопросы 11-19). Тест (вопросы 10-20)
	Владеть:			
	навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	X	X	Курсовая работа (вопросы 1-3), Зачёт (вопросы 20-30). Тест (вопросы 21-29)
ПК – 1: способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению	Знать:			
	проектные решения, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	Зачет (вопросы 31-40). Тест (вопросы 30 - 40).

эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Уметь:			
	формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	Зачёт (вопросы 41-50). Тест (вопросы 41-50)
	Владеть:			
ПК – 9: способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	Курсовая работа (вопросы 4-6). Зачёт (вопросы 51-60). Тест (вопросы 51-60). Защита лабораторной работы №1.
	Знать:			
	мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	X	X	Зачет (вопросы 61-70). Тест (вопросы 61-70)
	Уметь:			
	разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	X	X	Зачёт (вопросы 71-80). Тест (вопросы 71-80)
	Владеть:			
	навыками в разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	X	X	Курсовая работа (вопросы 7-10). Зачёт (вопросы 81-90). Тест (вопросы 81-100). Защита лабораторной работы №2.

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
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

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

Компетенция , этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2 -	Знает (ОПК-2):	Обучающийся не знает	Обучающийся имеет	Обучающийся твердо	Обучающийся знает

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки	знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	научную терминологию, методику разработки проектных решений, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет (ОПК-2): применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Не применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применении современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Сформированное умение применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
	Владеет (ОПК-2):	Обучающийся не	В целом успешное, но	В целом успешное,	Успешное и системное

	навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	владеет навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении конкретных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	не системное владение навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	владение навыками применения нормативных современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПК–1 - способностью формулировать задания на	Знает (ПК-1): проектные решения, связанных с модернизацией	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных	Обучающийся знает научную терминологию, методику разработки проектных решений,

разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиям	технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки	деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	неточностей в ответе на вопрос	глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
и по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Умеет (ПК-1): формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Не умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство	В целом успешное, но не системное умение проводить формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Сформированное умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов

		предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено			
	Владеет (ПК-1): навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Обучающийся не владеет навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	В целом успешное но не системное навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Обучающийся владеет навыками на разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.
ПК-9 - способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний,	Знает (ПК-9): мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает научную терминологию, методику разработки проектных решений, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видеоизменении

предотвращению экологических нарушений			программного материала		заданий
	Умеет (ПК-9): разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	Не умеет разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений
	Владеет (ПК-9): навыками в разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических	Обучающийся не владеет навыками в разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических	Обучающийся владеет навыками разработки мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических	Обучающийся владеет навыками в разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических	Обучающийся владеет навыками в разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических

	нарушений	нарушений	нарушений	экологических нарушений	нарушений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	-----------	-----------	-----------	----------------------------	---

1.2.3. Шкала оценивания

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

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1);

б) критерии оценивания

При оценке знаний на **зачете** учитывается:

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

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

2.2. Курсовая работа

а) типовые задания к курсовой работе (Приложение 3);

б) критерии оценки:

Курсовая работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

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

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 2)*

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) *Тематика лабораторных работ (Приложение 4)*

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

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

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

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

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
3.	Тест	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4	Курсовая работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио

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

Типовые вопросы к зачету

ОПК-2 (знать)

1. Значение энергетики в техническом прогрессе.
2. Перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.
3. Проблемы и перспективы развития и совершенствования технологических энергосистем и основного оборудования.
4. Схема превращения энергии на тепловых электрических станциях.
5. Тепловые электрические централи.
6. Атомные электрические станции. Принципиальные схемы АЭС с разными типами реакторов.
7. Газотурбинные установки.
8. Парогазовые установки.
9. Полезная работа и КПД газотурбинных и парогазовых установок.
10. Тепловые схемы и показатели работы паротурбинных установок.

ОПК-2 (уметь)

11. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии на ТЭЦ
12. Типы электрических станций.
13. Тепловые схемы электростанций.
14. Барабанные и прямоточные котлы: назначение, принцип работы, конструкция.
15. Паровые турбины, конденсаторы: назначение, принцип работы, конструкция.
16. Солнечные электрические станции.
17. Магнитогидродинамические генераторы с паросиловой установкой.
18. Радиоизотопные источники энергии.
19. Современное состояние энергетики.

ОПК-3 (владеть)

20. Развитие и совершенствование способов и методов подготовки и сжигания топлива.
21. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.
22. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей.
23. Экологические аспекты развития теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.
24. Показатели работы теплообменника-утилизатора теплоты. отходов производств в качестве топлива.
25. Теплотехнические характеристики теплового насоса при утилизации вторичных энергетических ресурсов.
26. Энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.
27. Биоэнергетическая установка.
28. Ветроэнергетическая установка.
29. Особенности влияния на окружающую среду тепловых электрических станций.
30. Современные и перспективные способы и методы уменьшения влияния тепловых электрических станций на окружающую среду.

ПК-1 (знать)

31. Регулирование отпуска теплоты. Графики регулирования.
32. Требования к воде системы ГВС и подпиточной воде тепловых сетей.

- 33. Накипеобразование и коррозия оборудования тепловых пунктов и системы ГВС.
- 34. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии. Водоподготовка.
- 35. Гидравлический расчёт трубопроводов систем ГВС.
- 36. Системы централизованного теплоснабжения и их структура. Схемы тепловых сетей.
- 37. Водяные системы теплоснабжения.
- 38. Паровые системы теплоснабжения.
- 39. Способы прокладки тепловых сетей. Подземная прокладка.
- 40. Способы прокладки тепловых сетей. Надземная прокладка.

ПК-1 (уметь)

- 41. Задачи центрального теплоснабжения и его организация.
- 42. Виды источников теплоснабжения. Схема ТЭЦ.
- 43. Виды источников теплоснабжения. Схема котельной с паровыми котлами.
- 45. Виды источников теплоснабжения. Схема котельной с водогрейными котлами.
- 46. Классификация потребителей тепла.
- 47. Классификация систем теплоснабжения.
- 48. Схемы присоединения систем отопления к тепловым сетям.
- 49. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
- 50. Классификация систем горячего водоснабжения.

ПК-1 (владеть)

- 51. Децентрализованные установки горячего водоснабжения.
- 52. Схемы стояков системы горячего водоснабжения.
- 53. Схемы стояков системы горячего водоснабжения зданий повышенной этажности.
- 54. Трубопроводы систем горячего водоснабжения.
- 55. Водоразборная арматура систем горячего водоснабжения.
- 56. Трубопроводная арматура систем горячего водоснабжения. Установка обратных клапанов в системе горячего водоснабжения.
- 57. Оборудование тепловых пунктов. Устройства для измерения расхода воды.
- 58. Назначение и классификация тепловых пунктов.
- 59. Требования, предъявляемые к тепловым пунктам.
- 60. Оборудование тепловых пунктов. Устройство и принцип действия элеватора.

ПК-9 (знать)

- 61. Оборудование тепловых пунктов. Устройство и принцип действия грязевика.
- 62. Классификация и конструкции водонагревателей.
- 63. Скоростные водоводяные секционные подогреватели.
- 64. Оборудование тепловых пунктов. Контрольно – измерительные приборы.
- 65. Оборудование тепловых пунктов. Устройства для измерения расхода воды и тепла.
- 66. Тепловой расчёт водоводяного подогревателя.
- 67. Гидравлический расчёт водоводяного подогревателя.
- 68. Последовательная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.
- 69. Параллельная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.
- 70. Смешанная схема присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям. Определение расчётных расходов и температур.

ПК-9 (уметь)

- 71. Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования.
- 72. Регулирование отпуска теплоты. Графики регулирования.
- 73. Требования к воде системы ГВС и подпиточной воде тепловых сетей.
- 74. Накипеобразование и коррозия оборудования тепловых пунктов и системы ГВС.
- 75. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии. Водоподготовка.

- 76. Гидравлический расчёт трубопроводов систем ГВС.
- 77. Системы централизованного теплоснабжения и их структура. Схемы тепловых сетей.
- 78. Водяные системы теплоснабжения.
- 80. Паровые системы теплоснабжения.

ПК-9 (владеть)

- 81. Способы прокладки тепловых сетей. Подземная прокладка.
- 82. Способы прокладки тепловых сетей. Надземная прокладка.
- 83. Трубопроводы и арматура тепловых сетей.
- 84. Строительные конструкции тепловых сетей. Дренаж.
- 85. Компенсация тепловых удлинений.
- 86. Назначение и виды опор трубопроводов тепловых сетей. Подвижные опоры.
- 87. Назначение и виды опор трубопроводов тепловых сетей. Неподвижные опоры.
- 88. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии.
- 90. Общая характеристика теплоизоляционных материалов и изделий.

Типовой комплект заданий для тестов

ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЙ"**ОПК-2 (знать)****1. Вероятность безотказной работы системы теплоснабжения – это ...**

- А) способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже + 12 °С, в промышленных зданиях ниже + 8 °С, более числа раз, установленного нормативами
- В) вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- С) способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

2. Коэффициент готовности (качества) системы теплоснабжения – это ...

- А) способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже + 12 °С, в промышленных зданиях ниже + 8 °С, более числа раз, установленного нормативами
- В) вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- С) способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

3. Живучесть системы теплоснабжения – это ...

- А) способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже + 12 °С, в промышленных зданиях ниже + 8 °С, более числа раз, установленного нормативами
- В) вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- С) способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

4. Срок службы тепловых сетей – это ...

- А) способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже + 12 °С, в промышленных зданиях ниже + 8 °С, более числа раз, установленного нормативами
- В) вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- С) период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа

5. Система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей (независимо от диаметра, числа и протяженности наружных теплопроводов) и потребителей теплоты – это...

- A) система централизованного теплоснабжения
- B) система децентрализованного теплоснабжения
- C) система отопления
- D) система горячего водоснабжения

6. Система, состоящая из источника приготовления горячей воды, трубопроводов, водоразборной арматуры – это...

- A) система централизованного теплоснабжения
- B) система холодного водоснабжения
- C) система отопления
- D) система горячего водоснабжения

7. Перечислите основные элементы системы централизованного теплоснабжения

- A) источник газоснабжения, тепловые сети, тепловые пункты, системы потребления теплоты;
- B) источник теплоснабжения, газовые сети, тепловые пункты, системы потребления теплоты;
- C) источник теплоснабжения, тепловые сети, тепловые пункты, системы потребления теплоты;
- D) источник газоснабжения, тепловые сети, тепловые пункты, системы вентиляции.

8. Основная задача центрального теплоснабжения – это ...

- A) периодическое обеспечение потребителей теплотой со строго установленными параметрами теплоносителя;
- B) бесперебойное обеспечение потребителей теплотой со строго установленными параметрами теплоносителя;
- C) бесперебойное обеспечение потребителей теплотой с приблизительными параметрами теплоносителя;
- D) периодическое обеспечение потребителей теплотой с приблизительными параметрами теплоносителя.

9. Источниками теплоснабжения являются:

- A) АЭС, котельные, децентрализованные установки;
- B) ТЭЦ, котельные, децентрализованные установки;
- C) ТЭЦ, тепловые пункты, децентрализованные установки;
- D) АЭС, тепловые пункты, децентрализованные установки.

ОПК-2 (уметь)

10. Тепловые пункты бывают:

- A) центральные, индивидуальные; B) центральные, отдаленные; C) местные, групповые;
- D) центральные, групповые.

11. По режиму потребления теплоты различают системы:

- A) летние, круглогодичные; B) осенние, весенние; C) летние, зимние; D) сезонные, круглогодичные.

12. В зависимости от режимов потребления тепла различают группы абонентов:

- A) общественные, производственные, сельскохозяйственные здания;

- В) общественные, производственные, административные здания;
- С) жилые, общественные, производственные здания;
- Д) жилые, сельскохозяйственные, производственные здания.

13. По источнику приготовления тепла различают:

- А) электроснабжение, централизованное теплоснабжение, частное теплоснабжение;
- В) электроснабжение, централизованное теплоснабжение, децентрализованное теплоснабжение;
- С) теплофикация, централизованное теплоснабжение, частное теплоснабжение;
- Д) теплофикация, централизованное теплоснабжение, децентрализованное теплоснабжение.

14. По роду теплоносителя различают системы теплоснабжения:

- А) водяные, паровые; В) водяные, газовые; С) водяные, воздушные; Д) воздушные, паровые.

15. По способу присоединения систем горячего водоснабжения к тепловой сети различают системы:

- А) открытые, зависимые; В) закрытые, независимые; С) открытые, закрытые; Д) зависимые, независимые.

16. По способу присоединения систем отопления к тепловой сети различают системы:

- А) открытые, зависимые; В) закрытые, независимые; С) открытые, закрытые; Д) зависимые, независимые.

17. Присоединение систем отопления к тепловой сети по независимой схеме производят с помощью:

- А) элеватора; В) насоса; С) водоподогревателя; Д) регулятора давления.

18. Обозначение систем горячего водоснабжения на чертежах:

- А) Т1, Т2; В) Т3, Т4; С) Т5, Т6; Д) Т11, Т21.

19. Обозначение систем отопления на чертежах:

- А) Т1, Т2; В) Т3, Т4; С) Т5, Т6; Д) Т11, Т21.

20. Обозначение наружной тепловой сети на чертежах:

- А) Т1, Т2; В) Т3, Т4; С) Т5, Т6; Д) Т11, Т21.

ОПК-2 (владеть)

21. Система горячего водоснабжения состоит из:

- А) источника приготовления горячей воды, трубопроводов, водоразборной арматуры;
- В) источника приготовления горячей воды, трубопроводов, предохранительной арматуры;
- С) источника теплоснабжения, тепловых сетей, водоразборной арматуры;
- Д) источника приготовления горячей воды, трубопроводов, контрольно - измерительной арматуры.

22. Расчетный расход на участке сети горячего водоснабжения:

- А) $q^h = 5 \cdot q_0 \cdot \alpha$; В) $q^h = 5 \cdot u^h \cdot \alpha$; С) $q^h = 5 \cdot p^h \cdot \alpha$; Д) $q^c = 5 \cdot q_0^c \cdot \alpha$.

23. Для измерения расхода горячей воды устанавливают:

- А) теплосчетчики; В) водосчетчики; С) электросчетчики; Д) газовые счетчики.

24. По расположению разводящих трубопроводов горячего водоснабжения различают системы:

- A) с вертикальной и горизонтальной разводкой;
- B) с нижней и верхней разводкой;
- C) с вертикальной и пофасадной разводкой;
- D) с нижней и пофасадной разводкой.

25. По месту аккумулирования горячей воды различают системы:

- A) с центральным, групповым и местным аккумулированием;
- B) с центральным, отдаленным и местным аккумулированием;
- C) с групповым, местным и частным аккумулированием;
- D) с групповым, отдаленным и частным аккумулированием.

26. В зданиях повышенной этажности стояки систем горячего водоснабжения расположены по схемам:

- A) отделенная, совмещенная; B) отделенная, соединенная; C) раздельная, совместная; D) раздельная, отдельная.

27. Элеватор устанавливается:

- A) в котельной; B) в центральном тепловом пункте; C) в тепловой камере; D) в индивидуальном тепловом пункте.

28. По виду греющего теплоносителя различают водоподогреватели:

- A) водоводяные, газоводяные; B) водоводяные, пароводяные; C) водоводяные, воздуховодяные;
- D) пароводяные, воздуховодяные.

29. По расположению оси корпуса различают водоподогреватели:

- A) вертикальные, наклонные;
- B) горизонтальные, наклонные;
- C) горизонтальные, угловые;
- D) вертикальные, горизонтальные.

ПК-1 (знать)

30. По конструкции различают водоподогреватели:

- A) гофрированные, трубчатые;
- B) пластинчатые, гофрированные;
- C) кожухотрубные, пластинчатые;
- D) кожухотрубные, гофрированные.

31. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения бывают:

- A)) последовательные, смешанные, совместные;
- B) последовательные, смешанные, раздельные;
- C) параллельные, комбинированные, смешанные;
- D) параллельные, последовательные, смешанные.

32. В кожухотрубном подогревателе горячего водоснабжения нагреваемая вода:

- A) не смешивается с греющим теплоносителем и подается в межтрубное пространство;
- B) не смешивается с греющим теплоносителем и подается внутрь трубок;
- C) смешивается с греющим теплоносителем и подается в межтрубное пространство;
- D) смешивается с греющим теплоносителем и подается внутрь трубок.

33. При тепловом расчете кожухотрубного секционного водоподогревателя определяют:

- A) площадь поверхности нагрева, количество секций;
- B) площадь поверхности нагрева, потери напора;
- C) потери напора, количество секций;
- D) потери напора, диаметр межтрубного пространства.

34. При гидравлическом расчете кожухотрубного секционного водоподогревателя определяют:

- A) площадь поверхности нагрева, количество секций;
- B) площадь поверхности нагрева, потери напора;
- C) потери напора, количество секций;
- D) потери напора, коэффициенты местных сопротивлений.

35. Местные сопротивления по ходу греющего теплоносителя в многосекционном подогревателе горячего водоснабжения:

- A) патрубков на входе в межтрубное пространство, опоры трубок, патрубков на выходе из межтрубного пространства;
- B) патрубков на входе в межтрубное пространство, опоры трубок, переход диаметра;
- C) вход в трубки, выход из трубок, поворот потока на 180 градусов;
- D) вход в трубки, выход из трубок, поворот потока на 90 градусов.

36. Местные сопротивления по ходу нагреваемой воды в многосекционном подогревателе горячего водоснабжения:

- A) патрубков на входе в межтрубное пространство, опоры трубок, патрубков на выходе из межтрубного пространства;
- B) патрубков на входе в межтрубное пространство, опоры трубок, переход диаметра;
- C) вход в трубки, выход из трубок, поворот потока на 180 градусов;
- D) вход в трубки, выход из трубок, поворот потока на 60 градусов.

37. При качественном регулировании отпуска теплоты:

- A) температура остается постоянной, расход изменяется;
- B) температура изменяется, расход изменяется;
- C) расход остается постоянным, температура изменяется;
- D) расход изменяется, напор остается постоянным.

38. При количественном регулировании отпуска теплоты:

- A) температура остается постоянной, расход изменяется;
- B) температура изменяется, расход изменяется;
- C) расход остается постоянным, температура изменяется;
- D) расход изменяется, напор остается постоянным.

39. График качественного регулирования отпуска теплоты по нагрузке отопления показывает:

- A) зависимость температуры теплоносителя от температуры окружающей среды;
- B) зависимость количества теплоты от температуры окружающей среды;
- C) зависимость расхода от температуры окружающей среды;
- D) зависимость расхода от температуры теплоносителя.

40. Пьезометрический график отражает: 25

- А) изменение температуры в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- В) изменение давления в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- С) изменение расхода в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- Д) изменение скорости движения теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети.

ПК-1 (уметь)

41. При гидравлическом расчете тепловой сети определяют:

- А) потери теплоты, толщину изоляции;
- В) потери теплоты, диаметр трубопроводов;
- С) потери напора, диаметр трубопроводов;
- Д) потери напора, коэффициент теплопроводности.

42. При тепловом расчете трубопроводов тепловой сети определяют:

- А) потери теплоты, толщину изоляции;
- В) потери теплоты, диаметр трубопроводов;
- С) потери напора, диаметр трубопроводов;
- Д) потери напора, коэффициент теплопроводности.

43. Опоры в тепловой сети бывают:

- А) осевые, радиальные; В) подвижные, неподвижные; С) катковые, подвижные; Д) балочные, неподвижные.

44. Компенсаторы на тепловой сети бывают:

- А) осевые, радиальные; В) подвижные, неподвижные; С) линзовые, сальниковые; Д) угловые, радиальные.

45. Компенсаторы на тепловой сети бывают:

- А) Т - образные; В) Х - образные; С) П - образные; Д) Н – образные.

46. Расчет компенсаторов производится по формуле:

- А) $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$; В) $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta p$; С) $\Delta l = \alpha \cdot p \cdot \Delta t$; Д) $\Delta l = \alpha \cdot t \cdot \Delta p$.

47. Надежность систем теплоснабжения – это ...

- А) способность производить, транспортировать и распределять среди потребителей в необходимых количествах теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации
- В) свойство системы, характеризующее ее пригодность к проведению диагностирования заданными средствами контроля
- С) степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию системы

48. Рабочее давление в элементе трубопровода – это ...

- А) избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или его части на прочность и плотность
- В) максимальное избыточное давление на входе, определяемое по рабочему давлению трубопровода с учетом сопротивления и гидростатического давления
- С) максимально допустимое избыточное давление в трубопроводе, установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность

49. Разрешенное давление – это ...

- А) избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или его части на прочность и плотность
- В) максимальное избыточное давление на входе, определяемое по рабочему давлению трубопровода с учетом сопротивления и гидростатического давления
- С) максимально допустимое избыточное давление в трубопроводе, установленное по

результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность

50. Комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление требуемого состояния отдельных элементов конструкций и оборудования, а также модернизацию оборудования с целью повышения надежности и качества их работы – это ...

- А) ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов
- В) техническое диагностирование системы теплоснабжения
- С) совокупностью предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования

ПК-1 (владеть)

51. Надежность систем теплоснабжения – это ...

- а. способность производить, транспортировать и распределять среди потребителей в необходимых количествах теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации
- б. свойство системы, характеризующее ее пригодность к проведению диагностирования заданными средствами контроля
- в. степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию системы

52. Главный критерий надежности систем теплоснабжения – это ...

- а. безотказная работа элемента (системы) в течение расчетного времени
- б. свойство системы, характеризующее ее пригодность к проведению диагностирования заданными средствами контроля
- в. степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию системы

53. Отказ системы теплоснабжения – это ...

- а. такая аварийная ситуация, при которой прекращается подача теплоты хотя бы одному потребителю
- б. вероятность того, что неисправный объект в результате диагностирования признается исправным
- в. вероятность того, что работоспособный объект в результате диагностирования признается неработоспособным

54. Пробное давление – это ...

- а. избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или его части на прочность и плотность
- б. максимальное избыточное давление на входе, определяемое по рабочему давлению трубопровода с учетом сопротивления и гидростатического давления
- в. максимально допустимое избыточное давление в трубопроводе, установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность

55. Рабочее давление в элементе трубопровода – это ...

- а. избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или его части на прочность и плотность
- б. максимальное избыточное давление на входе, определяемое по рабочему давлению трубопровода с учетом сопротивления и гидростатического давления
- в. максимально допустимое избыточное давление в трубопроводе, установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность

56. Разрешенное давление – это ...

- а. избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или его части на прочность и плотность
- б. максимальное избыточное давление на входе, определяемое по рабочему давлению трубопровода с учетом сопротивления и гидростатического давления
- в. максимально допустимое избыточное давление в трубопроводе, установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность

57. Комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление требуемого состояния отдельных элементов конструкций и оборудования, а также модернизацию оборудования с целью повышения надежности и качества их работы – это ...

- а. ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов
- б. техническое диагностирование системы теплоснабжения
- в. совокупностью предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования

58. Текущий ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов – это ...

- а. работы по систематическому и своевременному предохранению отдельных элементов и конструкций от преждевременного износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких неисправностей и повреждений
- б. восстановление изношенного оборудования и конструкций и их модернизация, направленная на улучшение эксплуатационных качеств и повышение технико — экономических показателей
- в. проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени

59. Капитальный ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов – это ...

- а. работы по систематическому и своевременному предохранению отдельных элементов и конструкций от преждевременного износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких неисправностей и повреждений
- б. восстановление изношенного оборудования и конструкций и их модернизация, направленная на улучшение эксплуатационных качеств и повышение технико — экономических показателей
- в. проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени

60. Вероятность безотказной работы системы теплоснабжения – это ...

- а. способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже + 12 °С, в промышленных зданиях ниже + 8 °С, более числа раз, установленного нормативами
- б. вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- в. способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

ПК-9 (знать)

61. Коэффициент готовности (качества) системы теплоснабжения – это ...

- а. способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+ 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+ 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленного нормативами
- б. вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- в. способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

62. Живучесть системы теплоснабжения – это ...

- а. способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+ 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+ 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленного нормативами
- б. вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- в. способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок

63. Срок службы тепловых сетей – это ...

- а. способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+ 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+ 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленного нормативами
- б. вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами
- в. период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа

64. По роду теплоносителя различают системы теплоснабжения:

- 1) водяные, паровые;
- 2) водяные, газовые;
- 3) водяные, воздушные;
- 4) воздушные, паровые.

65. По способу присоединения систем горячего водоснабжения к тепловой сети различают системы:

- А) открытые, зависимые;
- В) закрытые, независимые;
- С) открытые, закрытые;
- Д) зависимые, независимые.

66. По способу присоединения систем отопления к тепловой сети различают системы:

- А) открытые, зависимые;
- В) закрытые, независимые;
- С) открытые, закрытые;
- Д) зависимые, независимые.

67. Присоединение систем отопления к тепловой сети по независимой схеме производят с помощью:

- A) элеватора;
- B) насоса;
- C) водоподогревателя;
- D) регулятора давления.

68. Обозначение систем горячего водоснабжения на чертежах:

- A) T1, T2;
- B) T3, T4;
- C) T5, T6;
- D) T11, T21.

69. Обозначение систем отопления на чертежах:

- A) T1, T2;
- B) T3, T4;
- C) T5, T6;
- D) T11, T21.

70. Обозначение наружной тепловой сети на чертежах:

- A) T1, T2;
- B) T3, T4;
- C) T5, T6;
- D) T11, T21.

ПК-9 (уметь)

71. При качественном регулировании отпуска теплоты:

- A) температура остается постоянной, расход изменяется;
- B) температура изменяется, расход изменяется;
- C) расход остается постоянным, температура изменяется;
- D) расход изменяется, напор остается постоянным.

72. При количественном регулировании отпуска теплоты:

- A) температура остается постоянной, расход изменяется;
- B) температура изменяется, расход изменяется;
- C) расход остается постоянным, температура изменяется;
- D) расход изменяется, напор остается постоянным.

73. График качественного регулирования отпуска теплоты по нагрузке отопления показывает:

- A) зависимость температуры теплоносителя от температуры окружающей среды;
- B) зависимость количества теплоты от температуры окружающей среды;
- C) зависимость расхода от температуры окружающей среды;
- D) зависимость расхода от температуры теплоносителя.

74. Пьезометрический график отражает:

- A) изменение температуры в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- B) изменение давления в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- C) изменение расхода в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
- D) изменение скорости движения теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети.

75. При гидравлическом расчете тепловой сети определяют:

- A) потери теплоты, толщину изоляции;
- B) потери теплоты, диаметр трубопроводов;

- С) потери напора, диаметр трубопроводов;
- Д) потери напора, коэффициент теплопроводности.

76. При тепловом расчете трубопроводов тепловой сети определяют:

- А) потери теплоты, толщину изоляции;
- В) потери теплоты, диаметр трубопроводов;
- С) потери напора, диаметр трубопроводов;
- Д) потери напора, коэффициент теплопроводности.

77. Опоры в тепловой сети бывают:

- А) осевые, радиальные;
- В) подвижные, неподвижные;
- С) катковые, подвижные;
- Д) балочные, неподвижные.

78. Компенсаторы на тепловой сети бывают:

- А) осевые, радиальные;
- В) подвижные, неподвижные;
- С) линзовые, сальниковые;
- Д) угловые, радиальные.

79. Компенсаторы на тепловой сети бывают:

- А) Т - образные;
- В) Х - образные;
- С) П - образные;
- Д) Н – образные.

80. Расчет компенсаторов производится по формуле:

- А) $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$; В) $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta p$;
- С) $\Delta l = \alpha \cdot p \cdot \Delta t$; Д) $\Delta l = \alpha \cdot t \cdot \Delta p$.

ПК-9 (владеть)

81. Системы горячего водоснабжения бывают:

- 1. Открытые и закрытые
- 2. Открытые и приоткрытые.
- 3. Закрытые и кольцевые.
- 4. Кольцевые и приоткрытые.

82. Запорную арматуру в ГВС следует предусматривать:

- 1. На ответвлениях трубопроводов к секционным узлам водоразборных стояков и к отдельным зданиям.
- 2. На подводящих и отводящих трубопроводах каждого водоподогревателя.
- 3. На всасывающем и на нагнетательном патрубках каждого насоса.
- 4. Все ответы верны.

83. При проектировании трубопровода горячей воды учитывают

- 1. значение расхода воды
- 2. плотность воздуха в помещении
- 3. длина участка трубопровода
- 4. количество санитарно-технических приборов на участке.

84. Требуемый объем бака аккумулятора удобно определять по:

- 1. Суточному графику расхода горячей воды. ³¹

2. Интегральному графику расхода воды.
3. Годовому графику расхода горячей воды
4. Секундному графику расхода горячей воды

85. Величину температурного удлинения определяют по

1. номограммам
2. гистограммам
3. Интегральному графику расхода воды.
4. Суточному графику расхода горячей воды.

86. Компенсирующие устройства для погашения линейного удлинения трубы не выполняются в виде:

1. Г-образных элементов компенсаторов
2. П-образных компенсаторов
3. петлеобразных (круговых) компенсаторов.
4. тройниковых компенсаторов.

87. Коррозией называют:

1. самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под влиянием окружающей среды
2. изменение физических свойств металла из-за несоответствия требованиям химического состава.
3. нерегулируемый процесс разрушения металлов по никому неизвестной причине.
4. самопроизвольное восстановление металлов и сплавов под влиянием окружающей среды

88. В зависимости от характера и места распространения коррозии ее не подразделяют на, и.

1. местную
2. сплошную
3. межкристаллитную
4. всеобщую

89. К методам защиты металлических трубопроводов от коррозии не относятся:

1. нанесение на трубу специальных защитных покрытий
2. подогрев смеси до температуры воспламенения
3. метод катодной поляризации
4. очень частая замена трубопровода.

90. Отдельно стоящие тепловые пункты допускается предусматривать подземными при условии:

- А) отсутствия грунтовых вод в районе строительства и герметизации вводов инженерных коммуникаций в здание теплового пункта, исключающей возможность затопления теплового пункта канализационными, паводковыми и другими водами;
- Б) обеспечения самотечного отвода воды из трубопроводов теплового пункта;
- В) обеспечения автоматизированной работы оборудования теплового пункта без постоянного обслуживающего персонала с аварийной сигнализацией и частичным дистанционным управлением с диспетчерского пункта.
- Г) при всех вышеуказанных условиях

91. Допускается ли размещать тепловые пункты в технических подвалах и подпольях жилых и общественных зданий?

- А) нет
- б) помещения тепловых пунктов должны отделяться от этих помещений ограждениями (перегородками), предотвращающими доступ посторонних лиц в тепловой пункт

- в) допускается, без дополнительных сооружений
Г) помещения тепловых пунктов отделяются решетчатым забором

92. Встроенные в здания тепловые пункты следует размещать у наружных стен зданий на расстоянии не более:

- А) 5 м от выхода из этих зданий
Б) 10 м от выхода из этих зданий
в) 12 м от выхода из этих зданий
г) 15 м от выхода из зданий

93. Высоту помещений от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) рекомендуется принимать для наземных ЦТП не менее, м:

- А) 2,2
Б) 3,6
В) 4,2
Г) 4,6

94. Схема присоединения водоподогревателей горячего водоснабжения в закрытых системах теплоснабжения выбирается в зависимости от соотношения максимального потока теплоты на горячее водоснабжение $Q_{h\max}$ и максимального потока теплоты на отопление $Q_{o\max}$. Одноступенчатая принимается в интервалах:

а) $0,2 \geq \frac{Q_{h\max}}{Q_{o\max}} \geq 1$

б) $0,2 < \frac{Q_{h\max}}{Q_{o\max}} < 1$

в) $1 \geq \frac{Q_{h\max}}{Q_{o\max}} \geq 2$

г) $4 < \frac{Q_{h\max}}{Q_{o\max}} < 2$

95. Согласно нормам, температура горячей воды, подаваемая потребителю, не должна превышать:

- А. 70⁰С
Б. 100⁰С
В. 50⁰С
Г. 150⁰С

96. Надежность систем теплоснабжения – это ...

- а. способность производить, транспортировать и распределять среди потребителей в необходимых количествах теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации
б. свойство системы, характеризующее ее пригодность к проведению диагностирования заданными средствами контроля
в. степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию системы

97. Главный критерий надежности систем теплоснабжения – это ...

- а. безотказная работа элемента (системы) в течение расчетного времени
б. свойство системы, характеризующее ее пригодность к проведению диагностирования заданными средствами контроля
в. степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию системы

98. Отказ системы теплоснабжения – это ...

- а. такая аварийная ситуация, при которой прекращается подача теплоты хотя бы одному потребителю
- б. вероятность того, что неисправный объект в результате диагностирования признается исправным
- в. вероятность того, что работоспособный объект в результате диагностирования признается неработоспособным

99. Комплекс технических мероприятий, направленных на поддержание или восстановление требуемого состояния отдельных элементов конструкций и оборудования, а также модернизацию оборудования с целью повышения надежности и качества их работы – это ...

- а. ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов
- б. техническое диагностирование системы теплоснабжения
- в. совокупностью предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования

100. Текущий ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов – это ...

- а. работы по систематическому и своевременному предохранению отдельных элементов и конструкций от преждевременного износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких неисправностей и повреждений
- б. восстановление изношенного оборудования и конструкций и их модернизация, направленная на улучшение эксплуатационных качеств и повышение технико — экономических показателей
- в. проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени

Типовые задания к курсовой работе

Определить поверхность теплообмена секционного теплообменника типа «труба в трубе», схема которого показана на рис.1. Теплообменник предназначен для нагревания жидкости (газа) объемным расходом $V_2 \left(\frac{м^3}{час} \right)$ от температуры t_2' до t_2'' . Подогрев жидкости (газа) осуществляется за счет конденсации сухого насыщенного водяного пара, подаваемого в межтрубное пространство.

В задание так же входит:

- определение давления и массового расхода греющего пара $G_1 (кг/час)$;
- определение коэффициента полезного действия теплообменника;
- расчет гидравлического сопротивления теплообменника и затраты энергии на проталкивание холодного теплоносителя.

При расчете курсовой работы следует учесть, что температура внешней поверхности теплообменника не должна превышать максимальную, которая определяется допустимым уровнем термического воздействия на обслуживающий персонал. Последнее условие диктует необходимость решения вопроса о необходимости устройства изоляции на внешнем контуре теплообменника на базе соответствующего расчета.

Рекомендации к выполнению курсовой работы

Выбор варианта задания

По предпоследней цифре шифра зачетки из табл. 2-1 выбираются температуры входа нагреваемого теплоносителя- t_2' и выхода t_2'' .

Таблица 1. (по предпоследней цифре шифра).

Предп. цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_2'	5	5	5	10	10	15	15	15	20	20
t_2''	75	85	95	80	90	75	85	95	80	90

По последней цифре шифра из таблицы 2-2 выбирается нагреваемая жидкость (газ) и ее расход в количестве ($V_2 м^3/час$).

Таблица 2. (по последней цифре шифра).

Последняя цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид нагреваемой жидкости	масло	вода	возд.	масло	вода	возд.	масло	вода	возд.	масло
Расход $V_2 (м^3/час)$	1,0	4,0	40	0,8	3,0	30	0,6	2,0	20	0,4

При конструировании теплообменника принять:

- длину одной секции внутренней трубы не более 4м;
- скорости движения нагреваемой жидкости (газа):
- вода: в диапазоне 0,5-1 м/с;
- воздух: 10-20 м/с;
- масло: 0,1-0,2 м/с;

Выбор диаметра внешней и внутренней труб теплообменника следует принять согласно ГОСТ 8734-75, а именно:

15×2,0; 20×2,0; 25×2,0; 32×2,5; 45×2,5; 50×2,5; 57×3,0; 63×3,0; 68×3,0; 76×3,5; 83×3,5; 89×4,0; 95×4,0; 100×4,0; 102×4,0; 108×4,0; 110×4,0; 120×4,0; 130×4,5; 140×4,5; 150×4,5; 160×4,5; 170×4,5; 180×5,0.

Разность температур между горячим и холодным теплоносителями на выходе рекомендуется принять в диапазоне температур 25-30°C.

Все теплофизические параметры сведены в приложении (П).

Вопросы к курсовой работе

ОПК-2 (владеть)

1. Классификация теплообменных аппаратов (ТОА). Типы конструкций ТОА.
2. Последовательность проектирования ТОА.
3. Исходные данные для проектирования ТОА.

ПК-1 (владеть)

4. Технологический расчет ТОА.
5. Механический расчет ТОА.
6. Гидравлический расчет ТОА.

ПК-9 (владеть)

7. Способы крепления трубных решеток.
8. Преимущества и недостатки ТОА типа Н и К.
9. Основные размеры труб, используемых в ТОА, и способы их размещения и крепления.
10. Конструкция трубных решеток, перегородок, стяжек и распорок в ТОА.

Тематика лабораторных работ
Владеть (ПК-1)

Лабораторная работа №1. Определение основных теплотехнических характеристик сушильной установки.

Владеть (ПК-1)

Лабораторная работа №2. Оценка эффективности диспергирования водотопливных эмульсий применительно к электростатической горелке для сжигания жидкого топлива