

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины Современные проблемы в теплоэнергетике

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника бакалавр



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

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

**Целью** учебной дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» является изучение способов рационального использования различных типов энергоресурсов с высокой эффек-

тивностью, надежностью и безопасностью; представлять современное состояние энергетики и возможности ее эффективного развития в ближайшее десятилетие, в том числе и с использованием нетрадиционных источников энергии; ознакомление обучающихся с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения.

**Задачами дисциплины являются;**

– приобретение обучающимися навыков и умений по обоснованию и практической реализации новых энергоэффективных направлений технического перевооружения, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– овладение методиками реконструкции и модернизации предприятий — источников энергии и систем энергоснабжения на основе современных достижений науки в теплотехнике и передовых энерготехнологий, участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК – 1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК – 1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.

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

**знать:**

- информационные, компьютерные и сетевые технологии (ОПК-1).
- исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией. (ПК-1);

**уметь:**

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией. (ПК-1).

**владеть:**

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией. (ПК-1).

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Современные проблемы в теплоэнергетике» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной по выбору** части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках следующих дисциплин: «Математика», «Физика», изучаемых в средней школе.

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.</b>	<b>1 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	1 семестр – 6 часа; <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 36 часов; <b>всего - 36 часов</b>	1 семестр – 8 часа; <b>всего - 8 часов</b>
Самостоятельная работа (СРС)	1 семестр – 54 часа; <b>всего - 54 часа;</b>	1 семестр – 94 часа; <b>всего - 94 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<b>семестр – 1</b>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	<b>семестр – 1</b>	<b>семестр – 1</b>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

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

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.	36	1	6	-	12	18	Зачет
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	36	1	6	-	12	18	
3.	Раздел 3. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	36	1	6		12	18	
<b>Итого:</b>		108		18	-	36	54	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Современные про-	36	1	2	-	2	32	Зачет. Контрольная работа

	блемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.							
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	36	1	2	-	2	32	
3.	Раздел 3. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	36	1	2		4	30	
	<b>Итого:</b>	108		6	-	8	94	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.	Общая классификация тепловых насосных установок. Виды тепловых насосов, их принцип устройства и циклы работы. Эффективность (энергоэффективность) теплового насоса.
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	Общая схема расчета. Методика термодинамического расчета циклов теплового насоса. Методика проектирования теплообменников. Термодинамический расчет тепловых насосных установок
3.	Раздел 3. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.	Энергетические проблемы теплоэнергетики. Основные понятия и определения. Размерность энергетических единиц и параметров. Перевод из единиц системы СИ во внесистемные единицы. Расчет энергетических характеристик теплоэнергетического оборудования
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	Расчет теплоутилизационной установки. Определение площади теплообмена и коэффициентов теплоотдачи из критериальных уравнений
3.	Раздел 3. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	Оценка эффективности диспергирования водотопливных эмульсий применительно к электростатической горелке для сжигания жидкого топлива

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

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.	Подготовка к практическому занятию.	[1], [3], [10], [2]
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических уста-	Подготовка к практическому занятию.	[6], [8], [5], [9]



	новок.		
3.	Раздел 3. Проблемы энергоресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	Подготовка к практическому занятию.	[1], [4], [5], [7]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Роль энергетики в развитии цивилизаций.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению контрольной работы	[1], [3], [10], [2]
2	Раздел 2. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению контрольной работы	[6], [8], [5], [9]
3.	Раздел 3. Проблемы энергоресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению контрольной работы.	[1], [4], [5], [7]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Тема контрольной работы «Расчет рассеивания вредных выбросов в атмосфере при работе котельной, оборудованной тремя котлами»»

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

Учебным планом не предусмотрено

#### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

работа	определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике»

### **Традиционные образовательные технологии**

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

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

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

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» 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 стр.
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](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](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](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336040&sr=1) Дата обращения: 25.05.2017.

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

1. МУ по выполнению контрольной работы по дисциплине "Современные проблемы в теплоэнергетике" по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль подготовки: "Энергетика теплотехнологий") <http://edu.aucu.агасу>. г. Астрахань 2017 г. <http://edu.aucu.ru>

**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**

*Список перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины*

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

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

Системы интернет-тестирования:

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

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

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

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория для лекционных занятий 414006, г Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
2.	Аудитория для практических занятий 414006, г Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3.	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет <b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
4.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Пер. 414006, г Астрахань, Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202 учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

		Комплект наглядных пособий
		<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
5.	Аудитория для текущей аттестации и промежуточного контроля 414006, г Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Се- ченова ,2/29/2, №301, №202 учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
Современные проблемы в теплоэнергетике  
(наименование дисциплины)**

**на 2017- 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Инженерные системы и экология**»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

		/
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Составители изменений и дополнений:

		/
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

		/
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

		/
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

***Обновленное лицензионное программное обеспечение:***

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

***Обновленные электронно-библиотечные системы:***

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

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

Научная электронная библиотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (<https://elibrary.ru>)

***Обновленная нормативная база:***

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

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

---



### ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Современные проблемы в теплоэнергетике

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*





## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
<i>Приложение 1</i>	14
<i>Приложение 1</i>	16

**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 3)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
ОПК – 1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать:				
	информационные, компьютерные и сетевые технологии	X	X	X	Зачет (вопросы с 1-7) Контрольная работа (вопросы с 1-7)
	Уметь:				
	осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	X	X	X	Зачет (вопросы с 8-14) Контрольная работа (вопросы с 8-14)
	Владеть:				
	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	X	X	X	Зачет (вопросы с 15-21) Контрольная работа (вопросы с 15-21)
ПК – 1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для	Знать:				
	исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в	X	X	X	Зачет (вопросы с 22-28) Контрольная работа (вопросы с

проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.	соответствии с нормативной документацией				22-28)
	Уметь:				
	собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	X	X	X	Зачет (вопросы с 29-35) Контрольная работа (вопросы с 29-35)
	Владеть:				
	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	X	X	X	Зачет (вопросы с 36-42) Контрольная работа (вопросы с 36-42)

**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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

**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 – 1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных технологий	<b>Знает:</b> (ОПК-1) - информационные, компьютерные и сетевые технологии	Обучающийся не знает информационные, компьютерные и сетевые технологии	Обучающийся имеет знания основы информационных, компьютерные и сетевые технологии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает основы информационных, компьютерные и сетевые технологии, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает информационные, компьютерные и сетевые технологии, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-1) - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу,	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы с использовать поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Сформированное умение использовать осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

		большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено			
	<b>Владеет:</b> (ОПК-1) - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся не владеет способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Успешное и системное владение навыками способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ПК – 1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов	<b>Знает:</b> (ПК-1) - исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Обучающийся не знает исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Обучающийся имеет знания исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией,	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает исходных данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией

и их элементов в соответствии с нормативной документацией.			допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала		, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ПК-1) - собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Не умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать полученные данные.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
	<b>Владеет:</b> (ПК-1) - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Обучающийся не владеет способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет	В целом успешное, но не системное способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной	Успешное и системное владение способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.



		самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.		документацией	
--	--	---	--	---------------	--

### 1.2.3 Шкала оценивания

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

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

а) типовые вопросы к зачет (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».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа.

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2);  
б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

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

### 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	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

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

**Типовые вопросы к зачету**

**ОПК-1 (знать)**

1. Значение энергетики в техническом прогрессе.
2. Основные положения законов сохранения материи и энергии.
3. Рабочее тело и его основные параметры.
4. Структурная политика в области энергопотребления.
5. Перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.
6. Проблемы и перспективы развития и совершенствования технологических энергосистем и основного оборудования.
7. Оптимизация развития энергосистем и электростанций.

**ОПК-1 (уметь)**

8. Схема превращения энергии на тепловых электрических станциях.
9. Тепловые электрические централи.
10. Атомные электрические станции. Принципиальные схемы АЭС с разными типами реакторов.
11. Проблемы реконструкции и модернизации энергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики.
12. Газотурбинные установки.
13. Парогазовые установки.
14. Магнетогидродинамические генераторы: принцип работы.

**ОПК-1 (владеть)**

15. Термоэлектрические генераторы.
16. Термоэмиссионные генераторы.
17. Электрохимические генераторы. Гальванические и топливные элементы.
18. Полезная работа и КПД газотурбинных и парогазовых установок.
19. Тепловые схемы и показатели работы паротурбинных установок.
20. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии на ТЭЦ.
21. Экспериментальный метод анализа тепловых схем и процессов.

**ПК-1 (знать)**

22. Анализ тепловых схем по коэффициенту ценности теплоты.
23. Оценка увеличения (уменьшения) мощности турбины по коэффициенту изменения мощности.
24. Определение показателей режимов работы турбин.
25. Типы электрических станций.
26. Тепловые схемы электростанций.
27. Барабанные и прямоточные котлы: назначение, принцип работы, конструкция.
28. Паровые турбины, конденсаторы: назначение, принцип работы, конструкция.

**ПК-1 (уметь)**

29. Гидравлические электрические станции.
30. Гидравлические аккумулирующие электрические станции.
31. Приливные электрические станции.

32. Солнечные электрические станции.
33. Магнитогидродинамические генераторы с паросиловой установкой.
34. Магнитогидродинамические генераторы с ядерным реактором.
35. Радиоизотопные источники энергии.

**ПК-1 (владеть)**

36. Современное состояние энергетики.
37. Использование электроэнергии в народном хозяйстве. Свойства электроэнергии. Понятие о графике нагрузок.
38. Понятие об электроэнергетической системе: основные элементы, режимы и параметры.
39. Принцип управления электроэнергетической системой. Роль оперативного, обслуживающего и ремонтного персонала.
40. Развитие и совершенствование способов и методов подготовки и сжигания топлива.
41. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.
42. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей

### Типовые задания к контрольной работе

Контрольная работа предусматривает развернутые письменные ответы на 6 теоретических вопросов из прилагаемого перечня вопросов.

Работа выполняется на листах формата А4. Текст должен быть написан четким подчерком, темными чернилами или шариковой ручкой с синей пастой или оформлен на ПЭВМ. Иллюстрации вычерчиваются карандашом или вклеиваются ксерокопии из книг. Их размещают по тексту. В конце работы должны быть приведены библиографические справки по использованным литературным источникам. Номера теоретических вопросов, на которые следует дать ответы в контрольной работе, приведены в таблице.

Варианты заданий										
Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	41	42	43	44	45	46	47	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

### Перечень вопросов к контрольной работе

1. Особенности работы ТЭС в современных условиях.
2. Графики электрических нагрузок, их особенности характеристики.
3. Способы получения дополнительной мощности на ТЭС.
4. Методы оценки КПД проточной части турбин при переменных режимах.
5. Особенности работы и методы расчета теплового процесса для теплофикационных турбин.
6. Показатели тепловой экономичности теплофикационных турбин.
7. Энергетические характеристики турбин.
8. Тепловые характеристики котлоагрегатов.
9. Изменение КПД и температуры перегретого пара при снижении температуры питательной воды.
10. Изменение КПД и  $t_{\text{пп}}$  при изменении нагрузки котла.
11. Изменение КПД и  $t_{\text{пп}}$  при изменении коэффициента избытка воздуха и присосов воздуха.
12. Изменение КПД и  $t_{\text{пп}}$  при изменении характеристик топлива.
13. Изменение КПД и  $t_{\text{пп}}$  при изменении температуры подогрева воздуха и доли рециркулируемых газов и предварительного подогрева воздуха.
14. Скользящее начальное давление пара как метод регулирования нагрузки блоков.
15. Маневренные характеристики блоков.
16. Аккумулирующая способность котлоагрегатов.
17. Способы прохождения минимальных нагрузок КЭС.
18. Структура тепловых нагрузок. Маневренные характеристики ТЭЦ.
19. Режимы работы ТЭЦ в неотапительный период.
20. Эффективность ступенчатого подогрева сетевой воды.
21. Утилизация тепла отработавшего пара в конденсаторах турбин.
22. Режимы пуска и останова оборудования.

23. Порядок пуска барабанных котлов на общую магистраль.
24. Особенности пуска прямоточных котлов.
25. Пуск конденсационных турбин из холодного состояния.
26. Пуск турбин из горячего состояния.
27. Особенности пуска блоков.
28. Останов турбоагрегатов.
29. Останов котлоагрегатов.
30. Особенности останова блочных установок.
31. Организация эксплуатации основного оборудования в нормальных условиях.
32. Основы эксплуатации технологических устройств.
33. Нарушение нормального питания котла водой.
34. Нарушения циркуляции и вызываемые ими повреждения.
35. Повреждение труб поверхностей нагрева котла.
36. Аварийные отклонения параметров пара от нормы.
37. Воспламенение уноса и взрывы газов в котле.
38. Эксплуатация устройств пылеприготовления.
39. Аварийные режимы работы турбины.
40. Занос солями проточной части турбин.
41. Основы эксплуатации конденсационных установок турбин.
42. Основы эксплуатации регенеративной системы турбин.
43. Контроль металла оборудования ТЭС.
44. Основные понятия о готовности к работе оборудования ТЭС и надежности его работы.
45. Охрана окружающей среды.
46. Какие вредные примеси с дымовыми газами выбрасываются в атмосферу при эксплуатации ТЭС и мероприятия по уменьшению выбросов на ТЭС.
47. Классификация сточных вод и эксплуатационные мероприятия по сокращению их.
48. Пуск конденсационных турбин из холодного состояния.
49. Пуск турбин из горячего состояния.
50. Особенности пуска блоков.
51. Останов турбоагрегатов.
52. Останов котлоагрегатов.
53. Особенности останова блочных установок.

### **Вопросы к контрольной работе**

#### **ОПК-1 (знать)**

1. Типы электрических станций.
2. Тепловые схемы электростанций.
3. Барабанные и прямоточные котлы: назначение, принцип работы, конструкция.
4. Паровые турбины, конденсаторы: назначение, принцип работы, конструкция.
5. Гидравлические электрические станции.
6. Гидравлические аккумулирующие электрические станции.
7. Приливные электрические станции.

#### **ОПК-1 (уметь)**

8. Солнечные электрические станции.
9. Магнетогидродинамические генераторы с паросиловой установкой.
10. Магнетогидродинамические генераторы с ядерным реактором.
11. Радиоизотопные источники энергии.
12. Современное состояние энергетики.
13. Использование электроэнергии в народном хозяйстве. Свойства электроэнергии. Понятие о графике нагрузок.



14. Понятие об электроэнергетической системе: основные элементы, режимы и параметры.

**ОПК-1 (владеть)**

15. Принцип управления электроэнергетической системой. Роль оперативного, обслуживающего и ремонтного персонала.

16. Развитие и совершенствование способов и методов подготовки и сжигания топлива.

17. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.

18. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей.

19. Экологические аспекты развития теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.

20. Показатели утилизации вторичных энергетических ресурсов.

21. Показатели работы теплообменника-утилизатора теплоты.

**ПК-1 (знать)**

22. Показатели использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве топлива.

23. Показатели теплового насоса при утилизации вторичных энергетических ресурсов.

24. Методика расчета расхода топлива в энергетических установках

25. Методика расчета энергопотребления систем лучистого обогрева.

26. Энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.

12. Показатели работы биоэнергетической установки.

27. Показатели работы ветроэнергетической установки.

28. Особенности влияния на окружающую среду тепловых электрических станций.

**ПК-1 (уметь)**

29. Современные и перспективные способы и методы уменьшения влияния тепловых электрических станций на окружающую среду.

30. Негативное влияние на окружающую среду подстанций и линий электропередач.

31. Развитие и совершенствование способов и методов подготовки и сжигания топлива.

32. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.

33. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей.

34. Экологические аспекты развития теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.

35. Показатели утилизации вторичных энергетических ресурсов.

**ПК-1 (владеть)**

36. Показатели работы теплообменника-утилизатора теплоты.

37. Показатели использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве топлива.

38. Показатели теплового насоса при утилизации вторичных энергетических ресурсов.

39. Методика расчета расхода топлива в энергетических установках

40. Методика расчета энергопотребления систем лучистого обогрева.

41. Энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.

42. Показатели работы биоэнергетической установки.

