

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалми  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.11.2023 15:54:18  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

**Направление подготовки**

27.03.01 Стандартизация и метрология

**Профиль**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

**Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2020

## 1. Цель и задачи дисциплины:

**Основная цель курса:** Целью преподавания дисциплины «Технологические энергоносители предприятий» является изучение структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технического водоснабжения и продуктов разделения воздуха (кислорода, азота, аргона и др.) в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких термодинамических и экономических показателях.

**Задачи дисциплины:** является познакомить обучающихся с принципами создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей. Научить студента анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения. Предоставить информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных так и зарубежных

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Технологические энергоносители предприятий» является дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений в учебном плане ОП направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и предусмотрена для изучения в 5 семестре курса, базируется на знании общетехнических и специальных дисциплин: Математика, Физика, Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, Тепломассообмен.

## 3. Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);
- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### знать:

- правила использования твердого, жидкого и газового топлива в промышленности, энергетике и коммунально-бытовом хозяйстве;
- основные задачи топливоснабжения предприятия;
- основные свойства природного газа, преимущества и недостатки использования природного газа;
- общие сведения о системах газоснабжения, требования к горючим газам, схемы газораспределительных систем, правила безопасной работы на этих системах, мероприятия по ресурсоэнергосбережению;
- правила прокладки подземных и надземных газопроводов, методы защиты газопроводов от коррозии, методы безопасности при работах с газопроводами;
- классификацию и основные характеристики топочных мазутов, схемы мазутного хозяйства с наземным мазутохранилищем.

### уметь:

- работать с классификациями месторождений природного газа и нефти;

- осуществлять эксплуатацию подземных и надземных газопроводов, ГРП и ГРУ участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- осуществлять присоединение газопроводов к действующим системам, осуществлять газоснабжение производственных установок и котлов с использованием метрологических схем;
- применять методы по подготовке и сжиганию твердого топлива и топочного мазута.

**владеть:**

- схемами газораспределительных систем, эксплуатацией систем распределения и использования газа;
- организация газовой службы предприятий, эксплуатацией газового оборудования промышленных, коммунальных предприятий и котельных;
- материалами и техническими изделиями применяющихся в системах газораспределения;
- общими требованиями к прокладке внутренних газопроводов, методами подготовки и сжигания газового топлива;
- методами снабжение предприятий жидким топливом участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			5	5
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>51/1,5</b>	<b>12/0,3</b>	<b>51/1,5</b>	<b>12/0,3</b>
В том числе:				
Лекции	34/1,0	8/0,2	34/1,0	8/0,2
Практические занятия	17/0,5	4/0,11	17/0,5	4/0,11
Семинары				
Лабораторные работы				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57/1,5</b>	<b>96/2,7</b>	<b>57/1,5</b>	<b>96/2,7</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Рефераты				
Доклады				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Подготовка к зачету				
Подготовка к экзамену	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Вид промежуточной аттестации				
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение. Использование топлива в промышленности, энергетике и коммунально-бытовом хозяйстве	2	1				1	2	2
2	Газоснабжение предприятий	2				2		4	
3	Схемы газораспределительных систем. Прокладка газопроводов	2				2		4	
4	Назначение ГРП (ГРУ)	2	1				1	2	2
5	Эксплуатация ГРП и ГРУ	2				2		4	
6	Внутренние устройства газоснабжения	2				2		4	
7	Эксплуатация систем распределения и использования газа	2	1			2	1	4	2
8	Эксплуатация газового оборудования промышленных, коммунальных предприятий и котельных	2						2	
9	Подготовка и сжигание газового топлива	2	1			2		4	1
10	Снабжение предприятий жидким топливом	2						2	
11	Схема мазутного хозяйства с наземным мазутохранилищем. Котельное топливо и его свойства.	2	1			2		4	1
12	Подготовка и сжигание топочного мазута	2						2	
13	Свойства и характеристики твердого топлива. Снабжение предприятий твердым топливом	2	1			2		4	1
14	Схемы пылеприготовления и оборудование для приготовления пыли	2						2	
15	Горение твердого топлива	2	1					2	1
16	Газификация твердого топлива	2						2	
17	Контроль качества топлива	1	1			1	1	2	2
18	Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	1						1	
	Назначение и контроль качества масел	1						1	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>8</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	<b>51</b>	<b>12</b>

### 5.3 Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Использование топлива в промышленности, энергетике и коммунально-бытовом хозяйстве	Масштабы и динамика потребления топлива в промышленности, энергетике и коммунально-бытовом хозяйстве. Основные задачи топливоснабжения предприятия.
2	Газоснабжение предприятий	Природные и искусственные газы и их состав. Основные свойства природного газа. Преимущества и недостатки природного газа. Общие сведения о системах газоснабжения. Требования к горючим газам. Основные газовые месторождения России. Классификация месторождений природного газа. Добыча, переработка на месте транспорт природного газа. Классификация газопроводов.
3	Схемы газораспределительных систем. Прокладка газопроводов	Материалы и технические изделия в системах газораспределения. Прокладка газопроводов. Подземные и надземные газопроводы. Защита газопроводов от коррозии. Методы защиты стальных газопроводов.
4	Назначение ГРП (ГРУ)	Назначение ГРП (ГРУ), размещение ГРП и ГРУ. Схема ГРП (ГРУ). Газовые фильтры. Предохранительно-запорные клапаны. Регуляторы давления газа. Предохранительно-сбросные клапаны. Измерение расхода газа
5	Эксплуатация ГРП и ГРУ	Осмотр технического состояния, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты. Пуск ГРП в работу. Переход на работу с линии регулирования на байпас. Переход на работу с байпаса на линию регулирования. Отключение ГРП (ГРУ).
6	Внутренние устройства газоснабжения	Общие требования к прокладке внутренних газопроводов. Газоснабжение производственных установок и котлов. Присоединение газопроводов к действующим системам. Технологические карты врезки газопроводов. Выполнение газопламенных работ.
7	Эксплуатация систем распределения и использования газа	Эксплуатация подземных и надземных газопроводов. Техническое обслуживание. Текущий и капитальный ремонт. Испытания газопроводов на прочность и плотность. Приемка газопроводов в эксплуатацию.
8	Эксплуатация газового оборудования промышленных, коммунальных предприятий и котельных	Организация газовой службы предприятий. Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами. Ремонтно-профилактические работы. Ввод в эксплуатацию газового оборудования. Выполнение газопламенных работ. Подготовка персонала, эксплуатирующего газовое хозяйство. Проверка знаний «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления» руководителей, инженерно-технических работников, рабочих, занятых эксплуатацией газового хозяйства. Контроль за состоянием охраны труда в газовом хозяйстве.

1	2	3
9	Подготовка и сжигание газового топлива	Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси. Сжигание газового топлива в топках паровых котлов. Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.
10	Снабжение предприятий жидким топливом	Классификация и основные характеристики топочных мазутов. Прием мазута на предприятии. Слив мазута из цистерн.
11	Схема мазутного хозяйства с наземным мазутохранилищем. Котельное топливо и его свойства.	Фильтры грубой и тонкой очистки мазута. Подогреватели мазута. Насосы для перекачки мазута. Мазутохранилища. Присадки к мазуту. Техника безопасности при обслуживании мазутного хозяйства. Распыливание топлива. Степень дробления капель. Котельное топливо и его свойства. Техника безопасной работы при использовании котельного топлива и при его хранении
12	Подготовка и сжигание топочного мазута	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива. Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
13	Свойства и характеристики твердого топлива. Снабжение предприятий твердым топливом	Плотность. Пористость. Сыпучесть. Гранулометрический состав. Механическая прочность. Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства. Принципы организации топливного хозяйства предприятия. Принципиальные схемы компоновки оборудования топливного хозяйства. Доставка твердого топлива и его разгрузка. Базисные, расходные (оперативные), резервные аварийные, перевалочные склады. Штабели твердого топлива. Предотвращение самовозгорания топлива. Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе. Хранение топлива на ТЭС. Размораживающие устройства. Ленточные конвейеры. Дробильные установки. Вспомогательные механизмы топливоподачи. Бункеры системы топливоподачи.
14	Схемы пылеприготовления и оборудование для приготовления пыли	Схемы подачи топлива в котельную. Схема предварительной подготовки топлива. Молотковые, валковые, валково-зубчатые дробилки, винтовые дробилки-грохоты. Системы пылеприготовления. Элементы систем пылеприготовления: сепараторы, циклоны, клапаны-мигалки, пылепитатели, пылеотделители, мельницы для приготовления пыли. Системы подачи пыли в топку котельного агрегата. Техника безопасности при обслуживании оборудования для сжигания твердых топлив.
15	Горение твердого топлива Газификация твердого топлива	Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива. Скорость горения. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Продукты сгорания. Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения. Химические реакции, протекающие при газификации. Степень газификации. Технология газификации твердого топлива. Расчет основных показателей газификации твердого топлива.

1	2	3
16	Контроль качества топлива	Определение степени неоднородности топлива. Расчет норм отбора проб топлива. Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу. Объем контроля качества топлива на тепловых электростанциях.
17	Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Схема термической переработки твердого топлива на электростанции при его комплексном энерготехнологическом использовании. Схема комплексного использования твердого топлива на базе ТЭС в режиме его быстрого пиролиза. Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации.
18	Назначение и контроль качества масел	Назначение масел. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация минеральных масел. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел. Старение нефтяных масел в процессе их эксплуатации. Присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел. Приемка масел. Входной контроль качества масел. Эксплуатационный контроль качества турбинных масел. Контроль качества трансформаторного масла. Организация газоспасательной службы на предприятии. Функции и сферы действия газоспасательной службы на предприятии.

### 5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

### 5.4 Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Схемы газораспределительных систем. Прокладка газопроводов	Схемы газораспределительных систем.
2	Газорегуляторные пункты (ГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ)	Изучение оборудования ГРП и ГРУ. Устройство и принцип действия газового фильтра, предохранительного запорного клапана, регулятора давления, предохранительно сбросного клапана.
3	Эксплуатация ГРП и ГРУ	Эксплуатация ГРП и ГРУ.
4	Схема мазутного хозяйства с наземным мазутохранилищем	Мазутное хозяйство предприятия. Устройство основных элементов.
5	Схемы пылеприготовления и оборудование для приготовления пыли	Схемы пылеприготовления. Элементы систем пылеприготовления.
6		Мельницы для приготовления пыли.
7	Горение твердого топлива	Расчеты расхода топлива на ТЭС в зависимости от их мощности. Элементный состав твердого и жидкого топлива.
8		Пересчет состава топлива заданной массы на другую искомую массу.

9	Элементный состав газового топлива. Пересчет элементного состава газового топлива на условное твердое топливо в процентах.
---	---

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные задачи топливоснабжения предприятия.
2	Классификация месторождений природного газа. Добыча, переработка на месте транспорт природного газа. Классификация газопроводов.
3	Защита газопроводов от коррозии. Методы защиты стальных газопроводов
4	Общие требования к прокладке внутренних газопроводов. Газоснабжение производственных установок и котлов.
5	Эксплуатация подземных и надземных газопроводов. Техническое обслуживание.
6	Подготовка персонала, эксплуатирующего газовое хозяйство. Проверка знаний «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления» руководителей, инженерно-технических работников, рабочих, занятых эксплуатацией газового хозяйства.
7	Классификация и основные характеристики топочных мазутов. Прием мазута на предприятии.
8	Техника безопасной работы при использовании котельного топлива и при его хранении
9	Схемы подачи топлива в котельную. Схема предварительной подготовки топлива.
10	Химические реакции, протекающие при газификации. Степень газификации. Технология газификации твердого топлива.
11	Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу.
12	Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел.

### 6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

#### Литература:

1	Лукутин Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 120 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55208.html">http://www.iprbookshop.ru/55208.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2	Воронин А.И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63223.html">http://www.iprbookshop.ru/63223.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3	Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты [Электронный ресурс]: учебник/ Авдюнин Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 300 с.— Режим доступа:

	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86595.html">http://www.iprbookshop.ru/86595.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4	Тепловые сети. Современные решения [Электронный ресурс]: труды конференции/ Ю.В. Балабан-Ирменин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Новости теплоснабжения, 2005.— 180 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5030.html">http://www.iprbookshop.ru/5030.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5	Кукис В.С. Тепловые накопители энергии в силовых установках и теплогенерирующих установках транспортной энергетики [Электронный ресурс]: монография/ Кукис В.С., Савиновских А.Г., Новикова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Южно-Уральский институт управления и экономики, 2018.— 268 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81301.html">http://www.iprbookshop.ru/81301.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
6	Вершилович В.А. Сети газопотребления котельных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вершилович В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2018.— 348 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78235.html">http://www.iprbookshop.ru/78235.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
7	Рафальская Т.А. Повышение эффективности и надёжности сжигания мазута на ТЭЦ и котельных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рафальская Т.А., Мансуров Р.Ш., Хмельницкий П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 98 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72809.html">http://www.iprbookshop.ru/72809.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
8	Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс]: справочник/ Кязимов К.Г., Гусев В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 238 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4341.html">http://www.iprbookshop.ru/4341.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
9	Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30342.html">http://www.iprbookshop.ru/30342.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1.	Основные задачи топливоснабжения предприятия.
2.	Природные и искусственные газы и их состав.
3.	Основные свойства природного газа.
4.	Преимущества и недостатки природного газа.
5.	Сведения о системах газоснабжения.
6.	Требования к горючим газам.
7.	Основные газовые месторождения России.
8.	Классификация месторождений природного газа.
9.	Классификация газопроводов.
10.	Добыча, переработка на месте транспорт природного газа.
11.	Материалы и технические изделия в системах газораспределения
12.	Прокладка газопроводов.
13.	Подземные и надземные газопроводы.
14.	Защита газопроводов от коррозии.
15.	Методы защиты стальных газопроводов.
16.	Газовые фильтры.
17.	Предохранительно-запорные клапаны.
18.	Регуляторы давления газа. Предохранительно-сбросные клапаны.

19.	Измерение расхода газа.
20.	Осмотр технического состояния, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты. Пуск ГРП в работу.
21.	Переход на работу с линии регулирования на байпас.
22.	Переход на работу с байпаса на линию регулирования.
23.	Отключение ГРП (ГРУ).
24.	Общие требования к прокладке внутренних газопроводов.
25.	Газоснабжение производственных установок и котлов.
26.	Присоединение газопроводов к действующим системам.
27.	Технологические карты врезки газопроводов.
28.	Выполнение газопламенных работ на надземных газопроводах.
29.	Эксплуатация подземных и надземных газопроводов
30.	Техническое обслуживание надземных газопроводов..
31.	Текущий и капитальный ремонт надземных газопроводов.
32.	Испытания газопроводов на прочность и плотность
33.	Приемка газопроводов в эксплуатацию.
34.	Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами.
35.	Ремонтно-профилактические работы надземных газопроводов.
36.	Организация газовой службы предприятий.
37.	Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами.
38.	Ввод в эксплуатацию газового оборудования.
39.	Выполнение газопламенных работ на газопроводах.
40.	Подготовка персонала, эксплуатирующего газовое хозяйство.
41.	Проверка знаний «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления» руководителей, инженерно-технических работников, рабочих, занятых эксплуатацией газового хозяйства.

### **КАРТОЧКА № (первая рубежная аттестация)**

1. Природные и искусственные газы и их состав.
2. Подземные и надземные газопроводы.
3. Осмотр технического состояния, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты. Пуск ГРП в работу.
4. Испытания газопроводов на прочность и плотность. Проверка толщины стенки трубы.

### **7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1.	Контроль за состоянием охраны труда в газовом хозяйстве.
2.	Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения.
3.	Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси.
4.	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов.
5.	Диффузионный режим горения газа в топках.
6.	Смешанный режим горения газа в топках.
7.	Классификация и основные характеристики топочных мазутов
8.	Прием мазута на предприятии
9.	Слив мазута из цистерн.
10.	Фильтры грубой и тонкой очистки мазута.
11.	Подогреватели мазута. Насосы для перекачки мазута.
12.	Мазутохранилища.
13.	Присадки к мазуту. Виды и назначение присадок и их свойства. Дозирование.
14.	Техника безопасности при обслуживании мазутного хозяйства.
15.	Распыливание жидкого топлива.

16.	Степень дробления капель жидкого топлива.
17.	Котельное топливо и его свойства.
18.	Техника безопасной работы при использовании котельного топлива и при его хранении
19.	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива.
20.	Горение мазута. Фронт горения.
21.	Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
22.	Свойства и характеристики твердого топлива
23.	Снабжение предприятий твердым топливом
24.	Плотность. Пористость. Сыпучесть твердого топлива
25.	Виды и структура твердого топлива
26.	Механическая прочность твердого топлива
27.	Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства твердого топлива
28.	Методы подготовки мазута к сжиганию
29.	Теплофизические свойства твердого топлива.
30.	Принципы организации топливного хозяйства твердого топлива предприятия.
31.	Принципиальные схемы компоновки оборудования топливного хозяйства.
32.	Доставка твердого топлива и его разгрузка. Базисные, расходные (оперативные), резервные аварийные, перевалочные склады.
33.	Штабеля твердого топлива. Предотвращение самовозгорания топлива.
34.	Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе.
35.	Приемные разгрузочные устройства. Хранение топлива на ТЭС.
36.	Размораживающие устройства. Ленточные конвейеры
37.	Дробильные установки. Вспомогательные механизмы топливоподачи.
38.	Бункеры системы топливоподачи.
39.	Схема предварительной подготовки твердого топлива.
40.	Схемы подачи топлива в котельную.
41.	Молотковые, валковые, валково-зубчатые дробилки, винтовые дробилки-грохоты
42.	Системы пылеприготовления. Элементы систем пылеприготовления: сепараторы, циклоны, клапаны-мигалки, пылепитатели, пылеотделители, мельницы для приготовления пыли.
43.	Системы подачи пыли в топку котельного агрегата.
44.	Техника безопасности при обслуживании оборудования для сжигания твердых топлив.
45.	Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива.
46.	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива.
47.	Роль летучих веществ топлива в процессе горения твердого топлива. Реакционная способность топлива. Продукты сгорания.
48.	Использование потенциального химического тепла твердого топлива. Полнота тепловыделения. Химические реакции, протекающие при газификации.
49.	Степень газификации твердого топлива. Константа равновесия реакций конверсии. Технология газификации твердого топлива.
50.	Устройства для газификации твердого топлива. Газификация крупнокускового топлива.
51.	Газификация мелкозернистого твердого топлива. Углекислотная газификация твердого топлива. Газификация пылевидного топлива.
52.	Определение степени неоднородности топлива. Расчет норм отбора проб топлива.
53.	Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу.
54.	Объем контроля качества топлива на тепловых электростанциях.
55.	Схема термической переработки твердого топлива на электростанции при его комплексном энерготехнологическом использовании.

56	Схема комплексного использования твердого топлива на базе ТЭС в режиме его быстрого пиролиза
57	Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации.
58	Назначение масел. Виды смазочных материалов и способы их получения.
59	Классификация минеральных масел. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел.
60	Старение нефтяных масел в процессе их эксплуатации. Присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел. Приемка масел.
61	Входной контроль качества масел. Эксплуатационный контроль качества турбинных масел.
62	Трансформаторные масла и их назначение. Методы хранения трансформаторного масла.
63	Контроль качества трансформаторного масла. Физико-химические свойства трансформаторных масел.
64	Организация газоспасательной службы на предприятии
65	Функции и сферы действия газоспасательной службы на предприятии

### **КАРТОЧКА № (вторая рубежная аттестация)**

1. Сжигание газового топлива в топках паровых котлов.
2. Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства твердого топлива
3. Техника безопасности при обслуживании оборудования для сжигания твердых топлив.
4. Классификация минеральных масел. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел.

### **7.3. Вопросы к зачету по дисциплине «Технологические энергоносители предприятий»**

1.	Основные задачи топливоснабжения предприятия. Природные и искусственные газы и их состав. Основные свойства природного газа. Преимущества и недостатки природного газа.
2.	Сведения о системах газоснабжения. Требования к горючим газам. Основные газовые месторождения России..
3.	Классификация месторождений природного газа. Классификация газопроводов. Добыча, переработка на месте транспорт природного газа.
4.	Материалы и технические изделия в системах газораспределения. Прокладка газопроводов. Подземные и надземные газопроводы.
5.	Защита газопроводов от коррозии. Методы защиты стальных газопроводов. Газовые фильтры.
6.	Предохранительно-запорные клапаны. Регуляторы давления газа. Предохранительно-сбросные клапаны. Измерение расхода газа.
7.	Осмотр технического состояния, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты. Пуск ГРП в работу. Переход на работу с линии регулирования на байпас.
8.	Переход на работу с байпаса на линию регулирования. Отключение ГРП (ГРУ).
9.	Общие требования к прокладке внутренних газопроводов. Газоснабжение производственных установок и котлов.
10.	Присоединение газопроводов к действующим системам. Технологические карты врезки газопроводов.
11.	Выполнение газопламенных работ на надземных газопроводах. Эксплуатация подземных и надземных газопроводов
12.	Техническое обслуживание надземных газопроводов. Текущий и капитальный ремонт надземных газопроводов.

13.	Испытания газопроводов на прочность и плотность. Приемка газопроводов в эксплуатацию.
14.	Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами. Ремонтно-профилактические работы надземных газопроводов.
15.	Организация газовой службы предприятий. Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами.
16.	Ввод в эксплуатацию газового оборудования. Выполнение газопламенных работ на газопроводах.
17.	Подготовка персонала, эксплуатирующего газовое хозяйство. Проверка знаний «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления» руководителей, инженерно-технических работников, рабочих, занятых эксплуатацией газового хозяйства. Контроль за состоянием охраны труда в газовом хозяйстве.
18.	Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси.
19.	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов. Диффузионный режим горения газа в топках. Смешанный режим горения газа в топках.
20.	Классификация и основные характеристики топочных мазутов. Прием мазута на предприятии. Слив мазута из цистерн.
21.	Фильтры грубой и тонкой очистки мазута. Подогреватели мазута. Насосы для перекачки мазута. Мазутохранилища.
22.	Присадки к мазуту. Виды и назначение присадок и их свойства. Дозирование.
23.	Техника безопасности при обслуживании мазутного хозяйства.
24.	Распыливание жидкого топлива. Степень дробления капель жидкого топлива. Котельное топливо и его свойства. Методы подготовки мазута к сжиганию
25.	Техника безопасной работы при использовании котельного топлива и при его хранении. Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива.
26.	Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
27.	Свойства и характеристики твердого топлива. Снабжение предприятий твердым топливом. Плотность. Пористость. Сыпучесть твердого топлива
28.	Виды и структура твердого топлива. Механическая прочность твердого топлива. Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства твердого топлива
29.	Принципы организации топливного хозяйства твердого топлива предприятия. Принципиальные схемы компоновки оборудования топливного хозяйства.
30.	Доставка твердого топлива и его разгрузка. Базисные, расходные (оперативные), резервные аварийные, перевалочные склады. Штабели твердого топлива. Предотвращение самовозгорания топлива.
31.	Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе. Приемные разгрузочные устройства. Хранение топлива на ТЭС.
32.	Размораживающие устройства. Ленточные конвейеры. Дробильные установки. Вспомогательные механизмы топливоподачи.
33.	Бункеры системы топливоподачи. Схема предварительной подготовки твердого топлива. Схемы подачи топлива в котельную.
34.	Молотковые, валковые, валково-зубчатые дробилки, винтовые дробилки-грохоты
35.	Системы пылеприготовления. Элементы систем пылеприготовления: сепараторы, циклоны, клапаны-мигалки, пылепитатели, пылеотделители, мельницы для приготовления пыли. Системы подачи пыли в топку котельного агрегата.
36.	Техника безопасности при обслуживании оборудования для сжигания твердых топлив.
37.	Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива. Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива.
38.	Роль летучих веществ топлива в процессе горения твердого топлива. Реакционная

	способность топлива. Продукты сгорания.
39	Использование потенциального химического тепла твердого топлива. Полнота тепловыделения. Химические реакции, протекающие при газификации.
40	Степень газификации твердого топлива. Константа равновесия реакций конверсии. Технология газификации твердого топлива. Устройства для газификации твердого топлива. Газификация крупнокускового топлива.
41	Газификация мелкозернистого твердого топлива. Углекислотная газификация твердого топлива. Газификация пылевидного топлива.
42	Определение степени неоднородности топлива. Расчет норм отбора проб топлива. Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу.
43	Объем контроля качества топлива на тепловых электростанциях. Схема термической переработки твердого топлива на электростанции при его комплексном энерготехнологическом использовании.
44	Схема комплексного использования твердого топлива на базе ТЭС в режиме его быстрого пиролиза
45	Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации.
46	Назначение масел. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация минеральных масел. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел.
47	Старение нефтяных масел в процессе их эксплуатации. Присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел. Приемка масел. Входной контроль качества масел. Эксплуатационный контроль качества турбинных масел.
48	Трансформаторные масла и их назначение. Методы хранения трансформаторного масла. Контроль качества трансформаторного масла. Физико-химические свойства трансформаторных масел.
49	Организация газоспасательной службы на предприятии. Функции и сферы действия газоспасательной службы на предприятии

### Образец карточки к зачету по дисциплине

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Технологические энергоносители предприятий</u></b>
	Семестр - 5
Группа	<b><u>ЗМСС-19</u></b>
<b>Карточка № 1</b>	
<b>1.</b>	Взаимоотношение предприятий с газовыми хозяйствами.
<b>2.</b>	Техника безопасности при обслуживании мазутного хозяйства.
<b>3.</b>	Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

## 7.4 Текущий контроль

### Вопросы к практическим занятиям

1. Расчет расхода топлива на ТЭС;
2. Пересчет состава топлива заданной массы на другую искомую массу.
3. Пересчет элементного состава газового топлива на условное твердое топливо.
4. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел.
5. Расчет протектора для защиты газопроводов от коррозии.
6. Расчет расхода топлива (мазута, газа, угля) на котельную установку.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1.	Лукутин Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 120 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55208.html">http://www.iprbookshop.ru/55208.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63223.html">http://www.iprbookshop.ru/63223.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Тепловые сети. Современные решения [Электронный ресурс]: труды конференции/ Ю.В. Балабан-Ирменин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Новости теплоснабжения, 2005.— 180 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5030.html">http://www.iprbookshop.ru/5030.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Рафальская Т.А. Повышение эффективности систем хранения и транспорта жидких топлив для котельных и тепловых станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рафальская Т.А., Мансуров Р.Ш., Хмельницкий П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017.— 97 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85874.html">http://www.iprbookshop.ru/85874.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты [Электронный ресурс]: учебник/ Авдюнин Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 300 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86595.html">http://www.iprbookshop.ru/86595.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
<b>б) дополнительная литература</b>	
1.	Тепловые сети. Современные решения [Электронный ресурс]: труды конференции/ Ю.В. Балабан-Ирменин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Новости теплоснабжения, 2005.— 180 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5030.html">http://www.iprbookshop.ru/5030.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2.	Кукис В.С. Тепловые накопители энергии в силовых установках и теплогенерирующих установках транспортной энергетики [Электронный ресурс]: монография/ Кукис В.С., Савиновских А.Г., Новикова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Южно-Уральский институт управления и экономики, 2018.— 268 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81301.html">http://www.iprbookshop.ru/81301.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Вершилович В.А. Сети газопотребления котельных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вершилович В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2018.— 348 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78235.html">http://www.iprbookshop.ru/78235.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Рафальская Т.А. Повышение эффективности и надёжности сжигания мазута на ТЭЦ и котельных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рафальская Т.А., Мансуров Р.Ш., Хмельницкий П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа,

	2018.— 98 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72809.html">http://www.iprbookshop.ru/72809.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5	Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс]: справочник/ Кязимов К.Г., Гусев В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 238 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4341.html">http://www.iprbookshop.ru/4341.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
6	Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30342.html">http://www.iprbookshop.ru/30342.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
7	Расчет системы воздухообмена промышленного предприятия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы/ — Максудов Р.Н., Тремасов Е.Н. Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 32 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62262.html">http://www.iprbookshop.ru/62262.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

### в) Интернет-ресурсы

**Интернет ресурс** - [www.gstou.ru](http://www.gstou.ru), электронные библиотечные системы (ЭБС): «IPRbooks», «Консультант студента», «Ibooks», «Лань».

1.	<a href="http://works.tarefer.ru/82/100530/index.html">works.tarefer.ru/82/100530/index.html</a>
2.	<a href="http://refdb.ru/look/2224189-pall.html">refdb.ru/look/2224189-pall.html</a>
3.	<a href="http://amursu.ru/article/...">amursu.ru/...article/...Технологические...предприятий.pdf</a>
4.	<a href="http://uup.samgtu.ru/sites/uup.samgtu.ru/files/tex...">uup.samgtu.ru/sites/uup.samgtu.ru/files/tex ...</a>
5.	<a href="http://referats.allbest.ru/Производство_и_технологии/8700154617.htm">referats.allbest.ru/Производство и технологии/8700154617.htm</a>
6.	<a href="http://rud.exdat.com/docs/index-813776.html">rud.exdat.com/docs/index-813776.html</a>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ.

Учебная аудитория кафедры "Т и Г", №2-21, №1-19<sup>б</sup> снабженная мультимедийными средствами для представления презентаций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

### Технологические энергоносители предприятий (наличие оборудования и ТСО)

1	Лабораторный комплекс "Теплопередача при конвекции и обдуве" ТПК-010-9ЛР-01 (9 лабораторных работ)
2	Учебно-лабораторный комплекс «Теплообменники» (4 лабораторных работы)
3	Учебно-лабораторная установка «Изучение принципа действия и горения топлива на жидкостной и газовой горелках»
4	Виртуальный учебный комплекс «Тепловые электростанции» Комплекс предназначен для исследования процессов настройки и наладки систем тепловой электростанции, а также контроля и мониторинга состояния элементов систем во время их работы и демонстрации влияния изменения параметров элементов. Программа содержит графическую информацию, изображения мониторов, панели управления и сообщения аварийной сигнализации аналогичные реальным. В состав входит:

	1. Персональный компьютер, монитор, клавиатура, мышь. 2. Предусмотренное специализированное программное обеспечение
<b>5</b>	<b>Комплект плакатов</b> 560x800 мм, Изображение нанесено на пластиковую основу толщиной 4 мм и размером 560x800 мм. Изображение обладает водостойкими свойствами. Каждый плакат имеет элементы крепления к стене.
<b>6</b>	<b>Эксплуатация теплоэнергетических установок и сетей (16 шт.)</b>
6.1	«Тепломассообмен» (16 шт.)
6.2	Технологические энергоносители производств (16 шт.)
<b>7</b>	<b>Электронные плакаты</b> Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):
7.1	Тепломассообмен (122 шт.)
7.2	Применение газового топлива в топках паровых котлов. (21 шт.)
	<b>Презентации:</b>
1	Теплопередача
2	Тепловые и атомные электростанции
3	Газоснабжение производственных установок и котлов.
4	Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ
5	Условное топливо.
6	Классификация и маркировка топлива.
7	Технические характеристики твердого топлива.
8	Основы лучистого теплообмена.
9	Тепловой баланс процесса горения.
10	Зажигание газа. Газовые горелки.
11	Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.
12	Теплофизические свойства газообразного топлива.
13	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов.
14	Мазутные форсунки и горелки. Конструкции мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные.
15	Основы расчета газовых горелок.
16	Механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки
17	Комбинирование газо-мазутные горелки котлов.
18	Газовые горелки. Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.
19	Технология газификации твердого топлива.
20	Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании газа и жидкого топлива.
<b>8</b>	<b>Видеофильмы:</b>
	Принцип работы котла;
	- Паровой котел;
	- Паровые турбины;
	- Пламя горелки;
	- Движение жидкости в рабочем колесе;

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В Турлуев /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей каф.  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР

 / М.А. Магомаева /