

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.09.2023 13:52:51

Уникальный программный ключ

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52d5cd7971a868c5a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

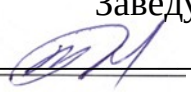
Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«10» июня 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 Р.А.-В. Турлуев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ТОПЛИВО И ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ»**

**Направление подготовки**

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль)**

«Тепловые электрические станции»

«Энергообеспечение предприятий»

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель (и)  Р. А.-В. Турлуев

Грозный – 2022

# 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Топливо и теория горения»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Энергетическое топливо и его характеристики.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
2	Основы теории топочных процессов	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
3	Материальный баланс процесса горения.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
4	Тепловой баланс процесса горения	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
5	Гомогенное и гетерогенное горение топлива	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
6	Основные законы химических реакций горения	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
7	Источники теплоты промышленных котельных установок. Газообразное топливо	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
8	Источники теплоты промышленных котельных установок. Жидкое топливо	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
9	Классификация и схемы распыливания жидкого топлива.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
10	Твердое топливо котельных установок.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
11	Горение твердого топлива	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
12	Методы газификации	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
13	Принципиальные схемы сжигания твердого топлива.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
14	Классификация и схемы распыливания подготовленного твердого топлива.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
15	Механизм образования «термических» оксидов азота.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие, РГР
16	Топки для сжигания газового топлива	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
17	Топки для сжигания жидкого и твердого топлива.	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР
18	Характеристики топок и основы их расчета	ОПК-2, ПК-4	Опрос. Практическое, лабораторное занятие. РГР

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Доклад, сообщение</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	<i>РГР</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач.	Комплект заданий для выполнения РГР
3	<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, проводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё	Темы рефератов
4	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

## 3. Комплекты заданий для выполнения практических и лабораторных работ:

### 3.1 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Энергетическое топливо и его характеристики.	Определение плотности мазута пикнометром
2		Определение плотности дизельного топлива
3		Определение вязкости котельного топлива вискозиметром
4	Теплотехнические характеристики топлива	Определение физико-химических свойств мазута М-40, М-100
5	Общие сведения о горении.	Определение состава газа хроматографическим методом
6	Тепловой баланс процесса горения	Определение температуры вспышки топлива в открытом тигле
7		Определение температуры вспышки топлива в закрытом тигле

3.2

### Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Энергетическое топливо и его характеристики.	Материальный балансы процессов горения
		Расчёт объёма и состава продуктов горения
2	Способы сжигания топлива	Концентрационные пределы распространения пламени
3	Общие сведения о горении.	Расчет стандартной температуры самовоспламенения
4	Материальный баланс процесса горения.	Параметры взрыва парогазовоздушных систем
		Расчет температуры и давление при взрыве паров горючей жидкости

### Критерии оценки практических и лабораторных работ:

Наивысшая оценка предусматривается в диапазоне от 1 до 3 баллов, в зависимости от правильности ответов.

Устный опрос позволяет оценить знания студента, полученные в процессе аудиторной работы с преподавателем и самостоятельной подготовки к дисциплине, а также умение аргументировано построить ответ, ссылаясь на нормативные правовые акты. Опрос – это средство воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при самостоятельной подготовке к дисциплине.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» (8-10 баллов) выставляются студенту, если:

- проведенное исследование и изложенный материал соответствует заданной теме;

- представленные сведения отвечают требованиям актуальности новизны;
- продумана структура и стиль сопроводительной презентации;
- студент способен ответить на вопросы преподавателя по теме.

Оценка «хорошо» (4-7 баллов):

- представленный материал соответствует заданной теме, однако присутствуют недостатки в связности изложения и структуре сопроводительной презентации;
- не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» (1-3 баллов):

- студент способен изложить материал, однако наблюдаются отклонения от заданной темы.

### 3.3 Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные характеристики горючей массы. Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Условное топливо. Выход летучих веществ. Свойства твердого горючего остатка.
2	Технические характеристики газового топлива. Материальный баланс при горении топлива. Объемы воздуха и продуктов сгорания при горении.
3	Диссоциация продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температуры горения.
4	Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения. Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси.
5	Закон действующих масс. Область применения закона. Нижний и верхний пределы воспламенения (по концентрации).
6	Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов. Теплофизические свойства газообразного топлива
7	Организация сжигания газов. Диффузионное и кинетическое горение. Ламинарный и турбулентный факелы.
8	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов. Механизм, этапы горения мазута. Теплофизические свойства мазутов.
9	Предотвращение вредных выбросов. Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании жидкого топлива.
10	Виды твердых топлив (уголь, торф). Состав твердого топлива и его теплофизические свойства. Свойства и характеристики твердого топлива Плотность. Пористость. Сыпучесть. Гранулометрический состав.
11	Выбор оптимальной степени размола топлива. Газификация твердого топлива. Определение, область применения протекающие процессы.
12	Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок.

#### 3.4 Темы РГР:

1. Расчет коэффициента избытка воздуха в отопительной котельной.
2. Расчет механической форсунки.
3. Определение теплофизических свойств мазутов.
4. Пересчет теплоты сгорания с одной массы на другую.
5. Подготовка к сжиганию топочного мазута.

6. Тепловой баланс процесса горения.
7. Расчет состава продуктов сгорания.
8. Расчет элементного состав газового топлива.

### 3.5 Темы рефератов:

1	Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ.
2	Энерготехнологическое использование энергетических топлив.
3	Условное топливо. Выход летучих веществ. Свойства твердого горючего остатка.
4	Характеристики балласта топлива. Зола, шлак, очаговые остатки, их химический состав, температурные характеристики, использование.
5	Классификация и маркировка топлива. Основные месторождения ископаемых топлив.
6	Технические характеристики газового топлива.
7	Основы лучистого теплообмена. Абсолютно черное тело, серая поверхность.
8	Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций.
9	Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения. Цепные реакции.
10	Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов. Теплофизические свойства газообразного топлива.
11	Организация сжигания газов. Диффузионное и кинетическое горение.
12	Подготовка к сжиганию газового топлива: транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.
13	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут).
14	Классификация мазутов. Механизм, этапы горения мазута.
15	Подготовка и сжигание топочного мазута. Распыливание топлива.
16	Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании жидкого топлива.
17	Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения твердого топлива.
18	Особенности горения реального твердого топлива. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива.
19	Методы газификации, парокислородное дутье. Степень газификации.
20	Технология газификации твердого топлива. Устройства для газификации.
21	Пиролиз твердого топлива.
22	Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения. Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения.
23	Классификация горелок для газового топлива. размещение горелок, воздушные регистры, запальные устройства
24	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов.

### Критерии оценки вопросов самостоятельной работы

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курсов лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

## 4. Оценочные средства

### 4.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1.	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо.
2.	Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ.
3.	Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива.
4.	Пересчет элементарного состава топлива с одной массы на другую.
5.	Энерготехнологическое использование энергетических топлив.
6.	Основные характеристики горючей массы.
7.	Теплота сгорания топлива и методы ее определения.
8.	Условное топливо. Выход летучих веществ.
9.	Свойства твердого горючего остатка.
10.	Характеристики балласта топлива.
11.	Зола, шлак, очаговые остатки, их химический состав, температурные характеристики, использование.
12.	Влажность топлива. Содержание серы в топливе
13.	Приведенные влажность, зольность, как характеристики энергетической ценности топлива.
14.	Классификация и маркировка топлива.
15.	Основные месторождения ископаемых топлив.
16.	Материальный баланс процесса горения.
17.	Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения и т.д.
18.	Технические характеристики твердого топлива.
19.	Избыток воздуха. Выход летучих. Технические характеристики мазута.
20.	Технические характеристики газового топлива.
21.	Материальный баланс при горении топлива.
22.	Объемы воздуха и продуктов сгорания при горении.
23.	Основы лучистого теплообмена.
24.	Абсолютно черное тело, серая поверхность.
25.	Спектральные характеристики лучистого теплообмена.
26.	Распределение тепловых потоков по высоте топочной камеры.
27.	Определение расхода кислорода и воздуха для горения.
28.	Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения.
29.	Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания.
30.	Диаграмма энтальпия - температура. Диссоциация продуктов сгорания.
31.	Теоретическая и действительная температуры горения.
32.	Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения.
33.	Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси.
34.	Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси.
35.	Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузии в потоках.
36.	Кинетическая, диффузионная и промежуточная области горения.
37.	Распространение пламени в топливовоздушных потоках. Интенсивность выгорания топлива.
38.	Закон действующих масс.
39.	Область применения закона. Нижний и верхний пределы воспламенения (по концентрации).
40.	Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций.

41.	Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.
42.	Цепные реакции. Скорость разветвленной цепной реакции.
43.	Горение СО. Температуры воспламенения, горения и потухания.
44.	Нижний и верхний предел воспламенения. Зажигание газовой смеси
45.	Фронт горения. Скорость распространения пламени. Характеристики плоского фронта горения.
46.	Горение турбулентного пламени. Характеристики турбулентного пламени.
47.	Аэродинамика прямоочной струи (изотермической и неизотермической).
48.	Определение спутных и пересекающихся потоков.
49.	Аэродинамика закрученной кольцевой струи. Параметры крутки.
50.	Зажигание газа. Газовые горелки.
51.	Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.
52.	Теплофизические свойства газообразного топлива.
53.	Подготовка к сжиганию газового топлива: транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.
54.	Организация сжигания газов.
55.	Ламинарный и турбулентный факелы.
56.	Срыв, отрыв и проскок пламени. Излучение газового факела.
57.	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов.
58.	Механизм, этапы горения мазута. Теплофизические свойства мазутов.
59.	Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута.
60.	Распыливание топлива. Степень дробления капель.
61.	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива.
62.	Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ.
63.	Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
64.	Мазутные форсунки и горелки. Конструкции мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные.
65.	Эксплуатация и режимы работы: особенности сжигания сернистых мазутов, малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов.
66.	Предотвращение вредных выбросов. Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании жидкого топлива.

### Образец билета к первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №1</b>	
<b><i>Г рубежная аттестация</i></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо.
2	Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ.
3	Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива.
Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="margin-left: 150px;">Р.А-В. Турлуев</span> <span style="margin-left: 50px;">«   »</span> 20__ г.	



## 4.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1.	Горение твердого топлива. Горение углерода.
2.	Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива.
3.	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива.
4.	Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива.
5.	Сушка дымовыми газами. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размола.
6.	Продукты сгорания. Газификация твердого топлива. Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления
7.	Выбор оптимальной степени размола топлива. Газификация твердого топлива.
8.	Определение, область применения протекающие процессы.
9.	Методы газификации, парокислородное дутье. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии.
10.	Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения.
11.	Химические реакции, протекающие при газификации. Технология газификации твердого топлива.
12.	Устройства для газификации. Гидрогенизация угля. Классификация газификаторов твердого топлива.
13.	Газификация водоугольного топлива. Газификация крупнокускового, мелкозернистого, пылевидного топлива.
14.	Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок.
15.	Принципиальные схемы сжигания твердого топлива. Принципы организации сжигания твердого топлива в кипящем слое.
16.	Область применения, достоинства и недостатки. Сжигание топлива на котле: со стационарным кипящим слоем; циркулирующим кипящим слоем; с кипящим слоем под давлением.
17.	Пиролиз твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе.
18.	Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе.
19.	Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель.
20.	Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза.
21.	Схемы пылеприготовления. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления.
22.	Мельницы для размола топлива их конструкции: шаровая барабанная мельница, шаровая и валковая среднеходные мельницы, быстроходная молотковая мельница, мельница-вентилятор.
23.	Воздушный тепловой баланс пылесистемы.
24.	Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения.
25.	Пути интенсификации сжигания твердого топлива.
26.	Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения. Горение в слое, факеле, вихре, кипящем слое.
27.	Вопросы охраны труда при работе котельных установок на твердом топливе.
28.	Механизм образования «термических» оксидов азота. Механизм образования «быстрых» оксидов азота.
29.	Механизм образования «топливных» оксидов азота.
30.	Влияние углекислого газа на процессы образования оксидов азота.

31.	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив.
32.	Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность.
33.	Методы снижения образующихся оксидов серы и их эффективность.
34.	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлив. Сжигание газового топлива.
35.	Классификация горелок для газового топлива. размещение горелок, воздушные регистры, запальные устройства.
36.	Основы расчета газовых горелок.
37.	Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания.
38.	Сжигание газа совместно с другими видами топлив.
39.	Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжигании газового топлива.
40.	Подготовка и сжигание газового топлива. Горение неподвижной газовой смеси.
41.	Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси.
42.	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов.
43.	Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.
44.	Особенности сжигания жидкого топлива. Механизм процесса.
45.	Топки для сжигания жидкого топлива и их характеристики.
46.	Механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки
47.	Классификация слоевых топок. Характеристики процесса горения топлива
48.	Факторы, влияющие на распыл топлива в форсунках.
49.	Комбинирование газо-мазутные горелки котлов.
50.	Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое. Классификация способов сжигания твердого топлива.
51.	Механические топки с цепными решетками. Сжигание твердого топлива в кипящем слое.
52.	Характеристики слоевых топок и основы их расчета.
53.	Топки для факельного сжигания угольной пыли.
54.	Циклонные и вихревые топки. Топки с твердым и жидким шлакоудалением.
55.	Горелки для сжигания твердого пылевидного топлива.
56.	Математическая модель горения угольной пыли.
57.	Особенности и организация сжигания различных промышленных отходов- газовых, жидких и твердых.
58.	Влияние влажности, зольности на конструкцию топочной камеры
59.	Влияние выхода летучих и теплоты сгорания топлива на конструкцию топочной камеры.
60.	Вопросы охраны труда при эксплуатации пылеугольных топок.

### Образец билета ко второй рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №1</b>	
<b><i>II рубежная аттестация</i></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Горение твердого топлива. Горение углерода.
2	Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения

	твердого топлива.
3	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

#### 4.3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Топливо и теория горения»

		Код компетенции
1.	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо. Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ.	ОПК-2
2.	Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива. Пересчет элементарного состава с одной массы на другую.	
3.	Энерготехнологическое использование энергетических топлив. Основные характеристики горючей массы	
4.	Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Условное топливо. Выход летучих веществ.	
5.	Свойства твердого горючего остатка. Характеристики балласта топлива.	
6.	Зола, шлак, очаговые остатки, их химический состав, температурные характеристики, использование.	
7.	Влажность топлива. Содержание серы в топливе. Приведенные влажность, зольность, как характеристики энергетической ценности топлива.	ОПК-2, ПК-4
8.	Классификация и маркировка топлива. Основные месторождения ископаемых топлив.	
9.	Материальный баланс процесса горения. Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения и т.д.	
10.	Технические характеристики твердого топлива. Избыток воздуха. Выход летучих. Технические характеристики мазута.	
11.	Технические характеристики газового топлива. Материальный баланс при горении топлива.	
12.	Объемы воздуха и продуктов сгорания при горении. Спектральные характеристики лучистого теплообмена. Абсолютно черное тело, серая поверхность.	
13.	Распределение тепловых потоков по высоте топочной камеры. Определение расхода кислорода и воздуха для горения.	
14.	Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения.	
15.	Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Диссоциация продуктов сгорания.	ОПК-2, ПК-4
16.	Теоретическая и действительная температуры горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения.	
17.	Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси.	
18.	Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузии в потоках. Кинетическая, диффузионная и промежуточная области горения.	
19.	Распространение пламени в топливовоздушных потоках. Интенсивность выгорания топлива.	ОПК-2, ПК-4
20.	Закон действующих масс. Область применения закона. Нижний и	

	верхний пределы воспламенения (по концентрации).	
21.	Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций. Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.	
22.	Цепные реакции. Скорость разветвленной цепной реакции. Горение CO. Температуры воспламенения, горения и потухания.	
23.	Нижний и верхний предел воспламенения. Зажигание газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Характеристики плоского фронта горения.	
24.	Горение турбулентного пламени. Характеристики турбулентного пламени. Аэродинамика прямоочной струи (изотермической и неизотермической).	
25.	Определение спутных и пересекающихся потоков. Аэродинамика закрученной кольцевой струи. Параметры крутки.	
26.	Зажигание газа. Газовые горелки. Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.	
27.	Организация сжигания газов. Теплофизические свойства газообразного топлива. Подготовка к сжиганию газового топлива: транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.	
28.	Ламинарный и турбулентный факелы. Срыв, отрыв и проскок пламени. Излучение газового факела.	
29.	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов. Механизм, этапы горения мазута. Теплофизические свойства мазутов.	ПК-4
30.	Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута. Распыливание топлива. Степень дробления капель.	
31.	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива. Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.	
32.	Мазутные форсунки и горелки. Конструкции мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные.	
33.	Эксплуатация и режимы работы: особенности сжигания сернистых мазутов, малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов.	ОПК-2
34.	Предотвращение вредных выбросов. Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании жидкого топлива.	
35.	Горение твердого топлива. Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива.	
36.	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива.	
37.	Сушка дымовыми газами. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размолла. Продукты сгорания. Газификация твердого топлива. Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления	ОПК-2, ПК-4
38.	Выбор оптимальной степени размолла топлива. Газификация твердого топлива. Определение, область применения протекающие процессы.	
39.	Методы газификации, парокислородное дутье. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии. Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения.	
40.	Химические реакции, протекающие при газификации. Технология газификации твердого топлива.	

41.	Устройства для газификации. Гидрогенизация угля. Классификация газификаторов твердого топлива.	
42.	Газификация водоугольного топлива. Газификация крупнокускового, мелкозернистого, пылевидного топлива.	
43.	Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок.	
44.	Принципиальные схемы сжигания твердого топлива. Принципы организации сжигания твердого топлива в кипящем слое.	ОПК-2, ПК-4
45.	Область применения, достоинства и недостатки. Сжигание топлива на котле: со стационарным кипящим слоем; циркулирующим кипящим слоем; с кипящим слоем под давлением.	
46.	Пиролиз твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе. Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе. Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель.	
47.	Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза.	
48.	Схемы пылеприготовления. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления.	
49.	Мельницы для размолта топлива их конструкции: шаровая барабанная мельница, шаровая и валковая среднеходные мельницы, быстроходная молотковая мельница, мельница–вентилятор.	
50.	Воздушный тепловой баланс пылесистемы. Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения.	
51.	Пути интенсификации сжигания твердого топлива. Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения. Горение в слое, факеле, вихре, кипящем слое.	ОПК-2, ПК-4
52.	Вопросы охраны труда при работе котельных установок на твердом топливе.	
53.	Механизм образования «топливных» оксидов азота. Влияние углекислого газа на процессы образования оксидов азота.	
54.	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив. Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность.	
55.	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлив. Сжигание газового топлива.	
56.	Классификация горелок для газового топлива. размещение горелок, воздушные регистры, запальные устройства.	
57.	Основы расчета газовых горелок. Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания. Сжигание газа совместно с другими видами топлив.	ОПК-2, ПК-4
58.	Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжигании газового топлива.	
59.	Подготовка и сжигание газового топлива. Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси.	
60.	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов. Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.	
61.	Особенности сжигания жидкого топлива. Механизм процесса. Топки для сжигания жидкого топлива и их характеристики.	
62.	Механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки	
63.	Классификация слоевых топок. Характеристики процесса горения топлива. Факторы, влияющие на распыл топлива в форсунках.	
64.	Комбинирование газо-мазутные горелки котлов.	

65.	Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое. Классификация способов сжигания твердого топлива. Механические топки с цепными решетками. Сжигание твердого топлива в кипящем слое.	ОПК-2, ПК-4
66.	Характеристики слоевых топок и основы их расчета.	
67.	Топки для факельного сжигания угольной пыли. Горелки для сжигания твердого пылевидного топлива. Математическая модель горения угольной пыли.	
68.	Циклонные и вихревые топки. Топки с твердым и жидким шлакоудалением.	
69.	Особенности и организация сжигания различных промышленных отходов- газовых, жидких и твердых. Влияние влажности, зольности на конструкцию топочной камеры	ОПК-2, ПК-4
70.	Влияние выхода летучих и теплоты сгорания топлива на конструкцию топочной камеры.	
71.	Вопросы охраны труда при эксплуатации пылеугольных топок.	

### Образец экзаменационного билета по дисциплине «Топливо и теория горения»

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
	Семестр - 2
Группа	<b><u>ТЭС, ЭОП -21</u></b>
<b>БИЛЕТ № 1</b>	
1.	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо.
2.	Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.
3.	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив.
Зав. кафедрой	Р.А-В. Турлуев
«Теплотехника и гидравлика»	

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5. Контрольно- измерительный материал  
по учебной дисциплине

**«ТОПЛИВО И ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ»**

**5.1 Билеты к первой рубежной аттестации по дисциплине «Топливо и теория горения» для студентов, профиль: ТЭС, ЭОП**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
<b>Билет №1</b>	
<b><u>I рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо.
2	Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ.
3	Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
<b>Билет №2</b>	
<b><u>I рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Пересчет элементарного состава топлива с одной массы на другую.
2	Энерготехнологическое использование энергетических топлив.
3	Основные характеристики горючей массы.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.	





	топлива.
2	Классификация и маркировка топлива.
3	Основные месторождения ископаемых топлив.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
<b>Билет 6</b>	
<b><u>I рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Материальный баланс процесса горения.
2	Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения и т.д.
3	Технические характеристики твердого топлива.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
<b>Билет №7</b>	
<b><u>I рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения и т.д.
2	Технические характеристики твердого топлива.
3	Избыток воздуха. Выход летучих. Технические характеристики мазута.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
<b>Билет №8</b>	
<b><u>I рубежная аттестация</u></b>	

	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Технические характеристики газового топлива.
2	Материальный баланс при горении топлива.
3	Объемы воздуха и продуктов сгорания при горении.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №9</b>
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Основы лучистого теплообмена.
2	Абсолютно черное тело, серая поверхность.
3	Спектральные характеристики лучистого теплообмена.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №10</b>
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Определение расхода кислорода и воздуха для горения.
2	Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения.
3	Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
--	---

	КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №11</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Теоретическая и действительная температуры горения.		
2	Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения.		
3	Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №12</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси.		
2	Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузии в потоках.		
3	Кинетическая, диффузионная и промежуточная области горения.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №13</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Закон действующих масс.		
2	Область применения закона. Нижний и верхний пределы воспламенения (по концентрации).		
3	Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций.		

Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«	»	20__ г.
-----------------------	----------------	---	---	---------

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №14</b>				
<b><u>Грубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.			
2	Цепные реакции. Скорость разветвленной цепной реакции.			
3	Горение СО. Температуры воспламенения, горения и потухания.			
Зав. кафедрой «Т и Г»				
Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.				

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №15</b>				
<b><u>Грубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Аэродинамика прямоочной струи (изотермической и неизотермической).			
2	Определение спутных и пересекающихся потоков.			
3	Аэродинамика закрученной кольцевой струи. Параметры крутки.			
Зав. кафедрой «Т и Г»				
Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.				

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №16</b>				
<b><u>Грубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Зажигание газа. Газовые горелки.			

2	Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.		
3	Теплофизические свойства газообразного топлива.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №17</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Организация сжигания газов.		
2	Ламинарный и турбулентный факелы.		
3	Срыв, отрыв и проскок пламени. Излучение газового факела.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №18</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов.		
2	Механизм, этапы горения мазута. Теплофизические свойства мазутов.		
3	Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №19</b>		
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>		

	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Распыливание топлива. Степень дробления капель.
2	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива.
3	Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №20</b>
	<b><u>I рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
2	Мазутные форсунки и горелки. Конструкции мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные.
3	Эксплуатация и режимы работы: особенности сжигания сернистых мазутов, малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

### 5.1.1 Образец тестов к первой рубежной аттестации

Определить искусственное твердое топливо

- А. Бурый уголь
- В. Дрова
- С. Антрацит
- Д. Древесный уголь
- Е. Другое

ANSWER:D

Выберите виды топлива

- А. жидкое
- В. твердое
- С. газообразное
- Д. нефть
- Е. природный газ

Г. уголь

ANSWER:E,G

К естественному жидкому топливу относится

- А. нефть
- В. бензин
- С. керосин

D.лигроин

ANSWER:A

Стадия образования твердых торлив гумусового типа:

A.торфяная

B.начальная

C.буроугольная

ANSWER:A,C

Освобождение от наиболее непрочных содержащих кислород компонентов и обогащение углеродом это:

A.степень углефикации

B.степень углеобразования

C.Другое

ANSWER:A

Выберите естественные виды топлива:

A.каменный уголь

B.нефть

C.бензин

D.керосин

E.мазут

ANSWER:A,B

Выберите искусственные виды топлива

A.каменный уголь

B.нефть

C.бензин

D.керосин

ANSWER: C,D

Зола и шлак по химическим свойствам разделяются на:

A.кислые

B.основные

C.нейтральные

D.дополнительные

E.другое

ANSWER: A,B,C

Вода, входящая в состав кристаллогидратов, которые присутствуют среди минеральных примесей топлива и представлены в виде силикатов ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ,  $Fe_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) и сульфатов ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $MgSO_4 \cdot 2H_2O$ ) это:

A.гидратная влага

B.Капиллярная влага

C.сорбционная влага

D.поверхностная влага

ANSWER: A

...включает в себя адсорбционную влагу (за счет адсорбции на поверхности раздела газовой и твердой фаз) и коллоидную, входящую в структуру органического топлива.

A.гидратная влага

B.Капиллярная влага

C.сорбционная влага

D.поверхностная влага

ANSWER: C

...влага, которая заполняет поры.

A.гидратная влага

B.Капиллярная влага

C.сорбционная влага

D.поверхностная влага

ANSWER: B



...влаги, располагающаяся снаружи частиц топлива. Длительность существования поверхностной влаги зависит от начальной влажности топлива и от температуры и влажности воздуха.

- А.гидратная влага
- В.Капиллярная влага
- С.сорбционная влага
- Д.поверхностная влага

ANSWER: D

Наличие минеральных органических веществ в исходном органическом материале, из которого образовалось топливо. Количество примесей такого происхождения (солей) невелико — до 0,5 % сухой массы топлива. Их называют:

- А.первичными примесями
- В.вторичными примесями
- С.внутренними примесями.
- Д.другое

ANSWER: A

Накопление в залежи вместе с органическим материалом минеральных веществ, заносимых водой и ветром и образующихся в результате жизнедеятельности бактерий. Вместе с первичными примесями их называют:

- А.первичными примесями
- В.вторичными примесями
- С.внутренними примесями.
- Д.другое

ANSWER: C

Основным видом жидкого энергетического топлива является ..., получаемый в процессе переработки нефти.

- А.бензин
- В.мазут
- С.керосин
- Д.другое

ANSWER: B

Горючими элементами твёрдого и жидкого топлива являются:

- А.углерод
- В.водород
- С.сера
- Д.азот

ANSWER: A,B,C

Основным горючим элементом твёрдого и жидкого топлива, содержание которого обуславливает выделение основного количества теплоты, является:

- А.кислород
- В.углерод
- С.сера
- Д.другое

ANSWER: B

...— это твёрдый негорючий порошкообразный остаток, получившийся после завершения преобразований в минеральной части топлива в процессе его горения.

- А.кокс
- В.зола
- С.шлаки
- Д.другое

ANSWER: B

Способность топлива при термическом разложении без доступа воздуха переходить в пластическое состояние и образовывать относительно прочный кокс называется

- А.спекаемостью
- В.сжимаемостью

С.пластичностью

Д.другое

ANSWER: A

Бурые угли относятся к:

А.низкосортному топливу

В.высокосортному топливу

С.не относится к топливу

Д.другое

ANSWER: A

... - горючая смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от 40 до 200 °С?.

А.бензин

В.керосин

С.мазут

Д.другое

ANSWER: A

... - смесь углеводородов (от  $C_{12}$  до  $C_{18}$ ), выкипающая в интервале температур 180-300 °С, прозрачная, слегка маслянистая на ощупь, горючая жидкость.

А.бензин

В.керосин

С.мазут

Д.газойль

ANSWER: B

... - жидкий продукт темно-коричневого цвета, остаток после выделения из нефти бензиновых, керосиновых и газойлевых фракций, выкипающих до 350-360 °С ?.

А.бензин

В.керосин

С.мазут

Д.газойль

ANSWER: A

... называют температуру, при которой пары топлива, нагреваемого в стандартных условиях, образуют с окружающим воздухом горючую смесь.

А.температурой вспышки

В.температурой воспламенения

С.температурой самовоспламенения

Д.другое

ANSWER: A

**5.2 Билеты ко второй рубежной аттестации по дисциплине «Топливо и теория горения» для студентов, профиль: ТЭС, ЭОП**

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №1</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Горение твердого топлива. Горение углерода.

2	Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива.
3	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №2</b>	
<b><u>II рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива.
2	Сушка дымовыми газами. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размола.
3	Продукты сгорания. Газификация твердого топлива. Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №3</b>	
<b><u>II рубежная аттестация</u></b>	
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>	
1	Выбор оптимальной степени размола топлива. Газификация твердого топлива.
2	Определение, область применения протекающие процессы.
3	Методы газификации, парокислородное дутье. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии.
Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.	

<b>Билет №4</b> ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	
---	--



Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«	»	20__ г.
-----------------------	----------------	---	---	---------

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №7</b>				
<b><u>II рубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Область применения, достоинства и недостатки. Сжигание топлива на котле: со стационарным кипящим слоем; циркулирующим кипящим слоем; с кипящим слоем под давлением.			
2	Пиролиз твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе.			
3	Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе.			
Зав. кафедрой «Т и Г»				
Р.А-В. Турлуев				
«				
»				
20__ г.				

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №8</b>				
<b><u>II рубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель.			
2	Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза.			
3	Схемы пылеприготовления. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления.			
Зав. кафедрой «Т и Г»				
Р.А-В. Турлуев				
«				
»				
20__ г.				

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №9</b>				
<b><u>II рубежная аттестация</u></b>				
Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>				
1	Мельницы для размола топлива их конструкции: шаровая барабанная мельница, шаровая и валковая среднеходные мельницы, быстроходная молотковая мельница,			

	мельница–вентилятор.
2	Воздушный тепловой баланс пылесистемы.
3	Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №10</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Пути интенсификации сжигания твердого топлива.
2	Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения. Горение в слое, факеле, вихре, кипящем слое.
3	Вопросы охраны труда при работе котельных установок на твердом топливе.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №11</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Механизм образования «термических» оксидов азота. Механизм образования «быстрых» оксидов азота.
2	Механизм образования «топливных» оксидов азота.
3	Влияние углекислого газа на процессы образования оксидов азота.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №12</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>

	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения.
2	Пути интенсификации сжигания твердого топлива.
3	Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения. Горение в слое, факеле, вихре, кипящем слое.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №13</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Вопросы охраны труда при работе котельных установок на твердом топливе.
2	Механизм образования «термических» оксидов азота. Механизм образования «быстрых» оксидов азота.
3	Механизм образования «топливных» оксидов азота.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №14</b>
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>
1	Влияние углекислого газа на процессы образования оксидов азота.
2	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив.
3	Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №15</b>
--	--

	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность.		
2	Методы снижения образующихся оксидов серы и их эффективность.		
3	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлив. Сжигание газового топлива.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №16</b>		
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Классификация горелок для газового топлива. размещение горелок, воздушные регистры, запальные устройства.		
2	Основы расчета газовых горелок.		
3	Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №17</b>		
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Сжигание газа совместно с другими видами топлив.		
2	Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжигании газового топлива.		
3	Подготовка и сжигание газового топлива. Горение неподвижной газовой смеси.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ		
--	---	--	--



	КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №18</b>		
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси.		
2	Сжигание газового топлива в топках паровых котлов.		
3	Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №19</b>		
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Особенности сжигания жидкого топлива. Механизм процесса.		
2	Топки для сжигания жидкого топлива и их характеристики.		
3	Механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

	ГРОЗНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет №20</b>		
	<b><u>II рубежная аттестация</u></b>		
	Дисциплина: <u>Топливо и теория горения</u>		
1	Классификация слоевых топок. Характеристики процесса горения топлива		
2	Факторы, влияющие на распыл топлива в форсунках.		
3	Комбинирование газо-мазутные горелки котлов.		
	Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев	«    »    20__ г.

**II рубежная аттестация**

Дисциплина: Топливо и теория горения

1	Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое. Классификация способов сжигания твердого топлива.
2	Механические топки с цепными решетками. Сжигание твердого топлива в кипящем слое.
3	Характеристики слоевых топок и основы их расчета.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » 20__ г.

### 5.2.1 Образец тестов ко второй рубежной аттестации

Факторы, влияющие на повышенный выброс сажистых частиц при горении:

- А.Расход мазута
- В.Теплота сгорания топлива
- С.Зольность топлива
- Д.Содержание серы в топливе
- Е.Давление

ANSWER: В

Какие компоненты относятся к продуктам полного сгорания:

- А.Оксид углерода
- В.Диоксид углерода
- С.Водород
- Д.Водяные пары

ANSWER: В

Факторы, влияющие на повышенный выброс оксида серы при горении:

- А.Зольность топлива
- В.Сернистость топлива
- С.Расход топлива
- Д.Теплота сгорания топлива
- Е.Тепловой эквивалент

ANSWER: В

Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе:

- А.трудно горючих веществ
- В.горючих веществ
- С.сильно горючих веществ
- Д.Другое

ANSWER: В

Горючие вещества и материалы, способные воспламенятся от короткомерного воздействия источника зажигания с низкой энергией, называются:

- А.Быстровоспламеняющимся
- В.Воспламеняющимся

С. Легковоспламеняющимися

Д. Другое

ANSWER: С

В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:

А. Гомогенное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ

В. Гомогенное и гетерогенное горение

С. Гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация

Д. Другое

ANSWER: В

Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:

А. Расширяются

В. Не изменяются

С. Сужаются

Д. Другое

ANSWER:

Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется:

А. Химической реакции

В. Горением

С. Взрывом

ANSWER: В

Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени, это:

А. Средняя скорость нарастания давления при взрыве

В. Массовая скорость горения

С. Нормальная скорость распространения пламени

Д. Другое

ANSWER: В

В каких единицах (градусах) системы СИ измеряется температура газа:

А. Цельсия

В. Фаренгейта

С. Реомюра

Д. Кельвина

ANSWER: D

Какие компоненты входят в состав продуктов неполного горения:

А. Водяные пары

В. Углеводороды

С. Углекислый газ

Д. Сернистый газ

ANSWER: В

Кто из русских ученых установил автокаталитический характер химических реакций:

А. Иванов

В. Петров

С. Шилов

Д. Семенов

ANSWER: С

Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

1) самовоспламенение

2) тление

3) воспламенение

Д. Другое

ANSWER: А

Зола и шлак по химическим свойствам разделяются на:

А. кислые

- В.основные
- С.нейтральные
- Д.дополнительные
- Е.другое

ANSWER: A,В,С

Наличие минеральных органических веществ в исходном органическом материале, из которого образовалось топливо. Количество примесей такого происхождения (солей) невелико — до 0,5 % сухой массы топлива. Их называют:

- А.первичными примесями
- В.вторичными примесями
- С.внутренними примесями.
- Д.другое

ANSWER: А

... называют температуру, при которой пары топлива, нагреваемого в стандартных условиях, образуют с окружающим воздухом горючую смесь.

- А.температурой вспышки
- В.температурой воспламенения
- С.температурой самовоспламенения
- Д.другое

ANSWER: А

.... процесса горения выражает количественные соотношения между исходными веществами (топливо, воздух) и конечными продуктами (дымовые газы).

- А.материальный баланс
- В.тепловой баланс
- С.другое

ANSWER: А

....представляет собой смесь различных горючих и негорючих газов.

- А.газообразное топливо
- В.жидкое топливо
- С.твердое топливо
- Д.другое

ANSWER: А

... при сжигании твёрдых топлив (торфа, углей, сланцев) представляет собой коксовые частицы, которые покидают зону высоких температур, не успев полностью догореть.

- А.химический недожог
- В.механический недожог
- С.другое

ANSWER: В

В теплоэнергетических установках топливо сжигается:

- А.в слое
- В.в объёме топочной камеры (камеры сгорания).
- С.другое

ANSWER: А, В

### 5.3 Билеты к экзамену по дисциплине «Топливо и теория горения» для студентов, профиль: ТЭС, ЭОП

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>

Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 1</b>	
<b>1.</b>	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо.
<b>2.</b>	Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.
<b>3.</b>	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«__» _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 2</b>	
<b>1.</b>	Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива. Пересчет элементарного состава с одной массы на другую.
<b>2</b>	Энерготехнологическое использование энергетических топлив. Основные характеристики горючей массы
<b>2.</b>	Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Условное топливо. Выход летучих веществ.
<b>3</b>	
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«__» _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 3</b>	
<b>1.</b>	Свойства твердого горючего остатка. Характеристики балласта топлива.

2	Зола, шлак, очаговые остатки, их химический состав, температурные характеристики, использование.
3	Влажность топлива. Содержание серы в топливе. Приведенные влажность, зольность, как характеристики энергетической ценности топлива.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«__» _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 4</b>	
1.	Классификация и маркировка топлива. Основные месторождения ископаемых топлив.
2	Материальный баланс процесса горения. Теоретически необходимое количество воздуха, объемы продуктов горения и т.д.
3.	Технические характеристики твердого топлива. Избыток воздуха. Выход летучих. Технические характеристики мазута.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«__» _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" "	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 5</b>	
1.	Технические характеристики газового топлива. Материальный баланс при горении топлива.
2	Объемы воздуха и продуктов сгорания при горении. Спектральные характеристики лучистого теплообмена. Абсолютно черное тело, серая поверхность.
3.	Распределение тепловых потоков по высоте топочной камеры. Определение расхода кислорода и воздуха для горения.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«__» _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ	
---	--

	КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
	Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
	Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
	<b>БИЛЕТ № 6</b>	
1.	Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения.	
2.	Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Диссоциация продуктов сгорания.	
3.	Теоретическая и действительная температуры горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения.	
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев
«__» _____ 20__		

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
	Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
	Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
	<b>БИЛЕТ № 7</b>	
1.	Теоретическая и действительная температуры горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения.	
2.	Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси.	
3.	Смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузии в потоках. Кинетическая, диффузионная и промежуточная области горения.	
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев
«__» _____ 20__		

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
	Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
	Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
	<b>БИЛЕТ № 8</b>	
1.	Распространение пламени в топливовоздушных потоках. Интенсивность выгорания топлива.	
2.	Закон действующих масс. Область применения закона. Нижний и верхний пределы	

	воспламенения (по концентрации).
3.	Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций. Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения.
Зав. кафедрой	
«Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев
« ___ » _____ 20 ____	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 9</b>	
1.	Цепные реакции. Скорость разветвленной цепной реакции. Горение СО. Температуры воспламенения, горения и потухания.
2	Нижний и верхний предел воспламенения. Зажигание газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Характеристики плоского фронта горения.
3.	Горение турбулентного пламени. Характеристики турбулентного пламени. Аэродинамика прямоочной струи (изотермической и неизотермической).
Зав. кафедрой	
«Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев
« ___ » _____ 20 ____	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 10</b>	
1.	Определение спутных и пересекающихся потоков. Аэродинамика закрученной кольцевой струи. Параметры крутки.
2	Зажигание газа. Газовые горелки. Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов.
3.	Организация сжигания газов. Теплофизические свойства газообразного топлива. Подготовка к сжиганию газового топлива: транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.
Зав. кафедрой	
«Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев
« ___ » _____ 20 ____	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	
--	--



ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 11</b>	
1.	Ламинарный и турбулентный факелы. Срыв, отрыв и проскок пламени. Излучение газового факела.
2	Топливо котельных установок. Жидкое топливо (мазут). Классификация мазутов. Механизм, этапы горения мазута. Теплофизические свойства мазутов.
3	Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута. Распыливание топлива. Степень дробления капель.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
« ___ » _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 12</b>	
1.	Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива. Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.
2	Мазутные форсунки и горелки. Конструкции мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные.
3.	Эксплуатация и режимы работы: особенности сжигания сернистых мазутов, малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
« ___ » _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 13</b>	
1	Предотвращение вредных выбросов. Вопросы эксплуатации и охрана труда при сжигании жидкого топлива.

2	Горение твердого топлива. Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива.
3.	Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«    »                    20	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 14</b>	
1.	Сушка дымовыми газами. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размола. Продукты сгорания. Газификация твердого топлива. Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления
2	Выбор оптимальной степени размола топлива. Газификация твердого топлива. Определение, область применения протекающие процессы.
3.	Методы газификации, парокислородное дутье. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии. Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«    »                    20	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 15</b>	
1.	Химические реакции, протекающие при газификации. Технология газификации твердого топлива.
2	Устройства для газификации. Гидрогенизация угля. Классификация газификаторов твердого топлива.
3	Газификация водоугольного топлива. Газификация крупнокускового, мелкозернистого, пылевидного топлива.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

« ___ » _____ 20__	
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 16</b>	
1.	Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок.
2.	Принципиальные схемы сжигания твердого топлива. Принципы организации сжигания твердого топлива в кипящем слое.
3.	Область применения, достоинства и недостатки. Сжигание топлива на котле: со стационарным кипящим слоем; циркулирующим кипящим слоем; с кипящим слоем под давлением.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
« ___ » _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 17</b>	
1.	Пиролиз твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе. Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе. Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель.
2.	Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза.
3.	Схемы пылеприготовления. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
« ___ » _____ 20__	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 18</b>	

1.	Мельницы для размола топлива их конструкции: шаровая барабанная мельница, шаровая и валковая среднеходные мельницы, быстроходная молотковая мельница, мельница–вентилятор.
2	Воздушный тепловой баланс пылесистемы. Организация сжигания твердого топлива. Стадии горения.
3.	Пути интенсификации сжигания твердого топлива. Влияние влажности, зольности и выхода летучих на процесс горения. Горение в слое, факеле, вихре, кипящем слое.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«    »                    20	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 19</b>	
1.	Вопросы охраны труда при работе котельных установок на твердом топливе.
2	Механизм образования «топливных» оксидов азота. Влияние углекислого газа на процессы образования оксидов азота.
3.	Ступенчатое сжигание топлива. Избытки воздуха в различных зонах топки при сжигании различных топлив. Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
«    »                    20	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	<b><u>Топливо и теория горения</u></b>
Группа Экзамен	<b><u>ТЭС, ЭОП -20</u></b>
<b>БИЛЕТ № 20</b>	
1.	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлив. Сжигание газового топлива.
2	Классификация горелок для газового топлива. размещение горелок, воздушные регистры, запальные устройства.
3.	Основы расчета газовых горелок. Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания. Сжигание газа совместно с другими видами топлив.

### Задание на РГР2

Рассчитать стандартную температуру самовоспламенения *i*-го вещества.  
Сравнить расчетное значение с имеющимися справочными данными  
и определить относительную ошибку расчета.

Номер варианта	Вещество	
	Предельный углеводород	Ароматический углеводород
1	4, 4 - диметилгептан	1, 2 - диметилбензол
2	Изопентан	1, 3 - диметилбензол
3	2, 3 - диметилоктан	1, 4 - диметилбензол
4	3 - метилгексан	1, 2, 3 - триметилбензол
5	2, 3 - диметилпентан	1, 2, 4 - триметилбензол
6	2 - метилбутан	1, 3, 5 - триметилбензол
7	2, 4 - диметилгексан	Толуол
8	2, 2, 4 - триметилбутан	о-Ксилол
9	2, 4 - диметилпентан	м-Ксилол
10	Изобутан	п-Ксилол
11	2, 2 - диметилбутан	1, 2 - диметилбензол
12	2, 2 - диметилпентан	1, 3 - диметилбензол
13	Тетраметилметан	1, 4 - диметилбензол
14	2, 4, 6 - триметилнонан	1, 2, 3 - триметилбензол
15	1, 3, 5, 7 - тетраметилнонан	1, 2, 4 - триметилбензол
16	4, 4 - диметилгептан	1, 3, 5 - триметилбензол
17	Изопентан	Толуол
18	2, 3 - диметилоктан	о-Ксилол
19	3 - метилгексан	м-Ксилол
20	2, 3 - диметилпентан	п-Ксилол
21	2 - метилбутан	1, 2 - диметилбензол
22	2, 4 - диметилгексан	1, 3 - диметилбензол
23	2, 2, 4 - триметилбутан	1, 4 - диметилбензол
24	2, 4 - диметилпентан	1, 2, 3 - триметилбензол
25	Изобутан	1, 2, 4 - триметилбензол
26	2, 2 - диметилбутан	1, 3, 5 - триметилбензол
27	2, 2 - диметилпентан	Толуол
28	Тетраметилметан	о-Ксилол
29	2, 4, 6 - триметилнонан	м-Ксилол
30	1, 3, 5, 7 - тетраметилнонан	п-Ксилол

### 3. Расчет температуры и давление при взрыве паров горючей жидкости

Задание на РГР

Задача: Рассчитать температуру и давление при взрыве паров горючей жидкости при начальной температуре ... °С и давлении ... мм рт. ст.

Концентрация стехиометрическая.

Вариант	Вещество	$T_0$ , °С	$P_0$ , мм рт.ст.
1	Амилбензол	10	780
2	Н-Амиловый спирт	11	760
3	Анизол	12	778
4	Анилин	15	762
5	Бутилацетат	17	776
6	Бутиловый спирт	18	764
7	Бензол	-5	774
8	Диэтиловый эфир	20	768
9	Ксилол	22	772
10	Уайт-спирит	-6	770
11	Этиленгликоль	25	740
12	Трет-Амиловый спирт	27	758
13	Гексан	5	742
14	Метиловый спирт	8	756
15	Толуол	-10	744
16	Стирол	12	754
17	Пентан	18	746
18	Этанол	4	752
19	Амилметилкетон	-6	748
20	Бутилбензол	6	750
21	Бутилвиниловый эфир	-4	769
22	Ацетон	4	779
23	Этиловый спирт	-2	749
24	Гептан	2	761
25	Октан	28	765
26	Гексан	19	759
27	Бутиловый спирт	-6	757
28	Анилин	21	769
29	Бензол	-11	770
30	Ксилол	13	754

### Задание на РГР

Рассчитать температурные пределы воспламенения, температуру вспышки паров *i*-го вещества в воздухе. Результаты расчета сравнить с имеющимися справочными данными и определить относительную ошибку

Вариант	Вещество жидкость	Вещество газ
1	Амилбензол	Ацетилен
2	Н-Амиловый спирт	Метан
3	Анизол	Окись углерода
4	Анилин	Этан
5	Бутилацетат	Водород
6	Бутиловый спирт	Пропан
7	Бензол	Сероводород
8	Диэтиловый эфир	Бутан
9	Ксилол	Ацетилен
10	Уайт-спирит	Метан
11	Этиленгликоль	Окись углерода
12	Трет-Амиловый спирт	Этан
13	Гексан	Водород
14	Метиловый спирт	Пропан
15	Толуол	Сероводород
16	Стирол	Бутан
17	Пентан	Метан
18	Этанол	Этан
19	Амилметилкетон	Пропан
20	Бутилбензол	Бутан
21	Бутилвиниловый эфир	Окись углерода
22	Ацетон	Ацетилен
23	Этиловый спирт	Водород
24	Гептан	Метан
25	Октан	Ацетилен
26	Гексан	Метан
27	Бутиловый спирт	Окись углерода
28	Анилин	Этан
29	Бензол	Водород
30	Ксилол	Пропан

