

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Кубанский социально-экономический институт (КСЭИ)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

Специальность 20.05.01. Пожарная безопасность

Специализация отсутствует

Квалификация (степень) выпускника

(специалист)

Форма обучения

Очная, заочная

КРАСНОДАР 2018

Составитель: доцент кафедры «Пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях» Солод С.А.

Рецензент: Сазыкин В.Г. докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры применения электрической энергии ФГБОУ ВО КубГАУ

РПД обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях», протокол № 11 от 20 июня 2018 года.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целями освоения** дисциплины (модуля) «Теория горения и взрыва» являются следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- выбор и расчёт основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;
- участие в разработке разделов проектов, связанных с вопросами пожарной безопасности;
- разработка оптимальных систем защиты производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду;
- контроль соблюдения пожарной безопасности при проведении работ;
- разработка организационно – технических мероприятий в области пожарной безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем управления техногенным и профессиональным рисками на предприятиях и в организациях;
- проведение информационного поиска по заданной теме;
- участие в аудиторских работах по вопросам обеспечения производственной, промышленной и пожарной безопасности на объектах экономики;

### **Задачи изучения:**

- дать студентам базисные знания в области горения и взрыва;
- повысить уровень фундаментальной пожарной подготовки;
- усилить прикладную направленность курса;
- ориентировать студентов на использование математических методов при решении прикладных задач;
- развивать у студентов логическое и алгоритмическое мышление, умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции, знания, умения, навыки)

<b>Шифр компетенции и расшифровка</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<i>ОК-1- Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</i>	<i>основные теории метрологии и её закономерностей развития; понимать роль метрологии в регуляции деятельности.</i>	<i>использовать знания, полученные при изучении курса «Метрология, стандартизация и сертификация»; раскрывать взаимодействие метрологии, стандартизации и сертификации с другими дисциплинами.</i>	<i>навыками организации своей деятельности; навыками анализа, профилактики деятельности; методами наблюдения за приборами; навыками взаимодействия с другими людьми;</i>

<p><i>ПК- 8</i> Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы, средства измерения основных физических величин и систему технического регулирования;</li> <li>- физические величины, погрешности, методы измерений, средства измерений и основы технического регулирования;</li> <li>- процессы, приводящие к возникновению и распространению пожаров;</li> <li>- параметры, определяющие динамику пожаров;</li> <li>- механизм формирования опасных факторов пожара;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ изменения параметров процесса горения и параметров пожаров в зависимости от различных факторов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования;</li> </ul>
<p><i>ПК-22</i> Способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;</li> <li>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;</li> <li>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;</li> <li>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;</li> <li>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать осуществление газообмена при пожарах в зданиях;</li> <li>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;</li> <li>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;</li> <li>- анализировать процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;</li> <li>- учитывать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;</li> <li>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;</li> <li>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;</li> <li>- приёмами анализа процессов, происходящих при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;</li> <li>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули)	Дисциплина Базовой части
-----------------------------	--------------------------

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

#### Очная форма обучения – 2014г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля
		Лекции	Практические	Лабораторные		
4	144	16	32	-	64	Экзамен (семестр 6)

#### Заочная форма обучения – 2014г.

ЗЕТ	Часов академических	Контактная работа обучающегося с преподавателем			Самостоятельная работа	Формы контроля
		Лекции	Практические	Лабораторные		
4	144	4	8	-	123	Экзамен (курс 3)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий по каждой форме обучения

#### Очная форма обучения – 2014г.

№	Тема (раздел) дисциплины	Академические часы	Вид учебного занятия
1.	Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.	2	лекция
2.	Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.	4	практическое
3.	Тема 2. Особенности горения различных веществ.	2	лекция
4.	Тема 2. Особенности горения различных веществ.	4	практическое
5.	Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.	2	лекция
6.	Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.	4	практическое
7.	Тема 4. Условия и причины пожаро-взрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.	2	лекция

8.	Тема 4. Условия и причины пожаро-взрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.	4	практическое
9.	Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.	2	лекция
10.	Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.	4	практическое
11.	Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.	2	лекция
12.	Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.	4	практическое
13.	Тема 7. Дефлаграционное горение газов.	2	лекция
14.	Тема 7. Дефлаграционное горение газов.	4	практическое
15.	Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.	2	лекция
16.	Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.	4	практическое
17.	Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.	-	
18.	Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.	-	-

**Заочная форма обучения – 2014г.**

№	Тема (раздел) дисциплины	Академические часы	Вид учебного занятия
1.	Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.	1	лекция
2.	Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.	1	практическое
3.	Тема 2. Особенности горения различных веществ.	1	лекция
4.	Тема 2. Особенности горения различных веществ.	1	практическое
5.	Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.	1	лекция
6.	Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.	1	практическое
7.	Тема 4. Условия и причины пожаро-взрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.	1	лекция
8.	Тема 4. Условия и причины пожаро-взрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.	1	практическое

9.	Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.	-	лекция
10.	Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.	1	практическое
11.	Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.	-	лекция
12.	Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.	1	практическое
13.	Тема 7. Дефлаграционное горение газов.	-	лекция
14.	Тема 7. Дефлаграционное горение газов.	0,5	практическое
15.	Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.	-	лекция
16.	Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.	1	практическое -
17.	Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.	-	-
18.	Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.	0,5	практическое

**6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП**

<i>Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8)</i>		
Этап 1	Знать	Физико-химические основы горения. Основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная. Виды пламени и скорости его распространения. Условия возникновения и развития процессов горения; взрывы
Этап 2	Уметь	Определять основные типы взрывов. Физические и химические взрывы. Классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях. Основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении. Математической постановкой задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара. Основами прогнозирования ОФП при тушении пожара с использованием интегрального метода.
<i>Способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках (ПК-22)</i>		
Этап 1	Знать	Процесс возникновения и основы реализации опасностей. Таксономию опасностей. Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализо-

		ванных опасностей
Этап 2	Уметь	Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в процессе их идентификации. Применять методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения методики количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей
<b>ОК-1- Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</b>		
Этап 1	Знать	Основные теории метрологии и её закономерностей развития. Понимать роль метрологии в регуляции деятельности.
Этап 2	Уметь	Использовать знания, полученные при изучении курсов «Метрология, стандартизация и сертификация». Раскрывать взаимодействие метрологии, стандартизации и сертификации с другими дисциплинами.
Этап 3	Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть	Навыками организации своей деятельности. Навыками анализа, профилактики деятельности. Методами наблюдения за приборами. Навыками взаимодействия с другими людьми

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

Компетенция: Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (ОК-1)

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Знает: Процесс возникновения и основы реализации опасностей. Таксономию опасностей. Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	Знает: Процесс возникновения и основы реализации опасностей. Таксономию опасностей. Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Знает: Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Знает: Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Частично знает или не знает	Обсуждение на семинарском занятии, вопросы к экзамену
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность вы-	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в процессе их идентификации.	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в	Умеет: Применять некоторые этапы методики количественной	Частично умеет или не имеет	Подготовка докладов к семинарским занятиям



	полнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	факторов в процессе их идентификации. Применять методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	Применять методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	процессе их идентификации. Применять некоторые этапы методики количественной оценки опасностей	оценки опасностей		
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения методики количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения методики количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения некоторых этапов методики количественной оценки опасностей	Владеет: Навыками применения некоторых этапов методики количественной оценки опасностей	Частично владеет или не владеет	Выполнение реферата на выбранную тему

Компетенция: способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8)

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний	Знает: Физико-химические основы горения. Основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная. Виды пламени и скорости его распространения. Условия возникновения и развития процессов го-	Знает: Физико-химические основы горения. Основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная. Виды пламени и скорости его распространения. Условия возникновения и развития процессов горения; взрывы	Знает: Физико-химические основы горения. Основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная. Виды пламени и скорости его распространения	Знает: Физико-химические основы горения. Основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная	Частично знает или не знает	Обсуждение на семинарском занятии, вопросов к экзамену

		рения; взрывы.					
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Умеет: Определять основные типы взрывов. Физические и химические взрывы. Классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса	Умеет: Определять основные типы взрывов. Физические и химические взрывы. Классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса	Умеет: Определять основные типы взрывов. Физические и химические взрывы	Умеет: Определять основные типы взрывов	Частично умеет или не умеет	Подготовка докладов к семинарским занятиям
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Владеет: Методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях. Основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении. Математической постановкой задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара. Основами прогнозирования ОФП при тушении пожара с использованием интегрального метода	Владеет: Методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях. Основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении. Математической постановкой задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара. Основами прогнозирования ОФП при тушении пожара с использованием интегрального метода	Владеет: Методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях. Основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении. Математической постановкой задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара.	Владеет: Методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях. Основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении	Частично владеет или не владеет	Выполнение реферата на выбранную тему

Компетенция: Способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках (ПК-22)

Этап	Критерий оценивания	Показатель оценивания	Шкала оценивания				Средство оценивания
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
1. Знать	Полнота, системность,	Знает: Процесс возникновения и	Знает: Процесс возникновения и основы	Знает: Классификацию вредных и	Знает: Методику количествен-	Частично знает	Обсуждение на семинар-

	прочность знаний; обобщенность знаний	основы реализации опасностей. Таксономию опасностей. Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	реализации опасностей. Таксономию опасностей. Классификацию вредных и опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	опасных производственных факторов в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ. Методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	ной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	или не знает	ском занятии, вопросов к экзамену
2. Уметь	Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в процессе их идентификации. Применять методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в процессе их идентификации. Применять методику количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей.	Умеет: Использовать классификацию вредных и опасных производственных факторов в процессе их идентификации. Применять некоторые этапы методики количественной оценки опасностей	Умеет: Применять некоторые этапы методики количественной оценки опасностей	Частично умеет или не имеет	Подготовка докладов к семинарским занятиям
3. Владеть	Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения методики количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения методики количественной оценки опасностей и степени негативного влияния реализованных опасностей	Владеет: Навыками по идентификации вредных и опасных производственных факторов. Навыками применения некоторых этапов методики количественной оценки опасностей	Владеет: Навыками применения некоторых этапов методики количественной оценки опасностей	Частично владеет или не владеет	Выполнение реферата на выбранную тему

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельно-  
сти, характеризующих этапы формирования компетенций  
в процессе освоения образовательной программы**

Компетенции:

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенций:

1. Знать: Средство оценивания: обсуждение тем на семинарском занятии, вопросы к экзамену

**Примерный перечень вопросов для проведения обсуждений, устных опросов, собеседования по дисциплине «Теория горения и взрыва»**

**Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.**

1. Что представляет собой горение как физико–химический процесс.
2. Виды самоускорения химической реакции горения.
3. Условия для возникновения и протекания реакции горения.
4. Разновидности горючих смесей.
5. Виды горения и их характеристики.
6. Классификация горения на группы по скорости распространения пламени и их характеристики.
7. Физико–химические условия протекания реакции горения.
8. Что такое энергия активации и зависимость скорости реакции горения от неё.
9. Влияние температуры, концентрации, катализаторов на скорость химической реакции горения.
10. Что такое тепловое самовоспламенение и его механизм.
11. Что такое автокаталитическое тепловое самовоспламенение и его механизм.
12. Что такое цепное самовоспламенение и его механизм.
13. Критические условия самоускорения химической реакции горения.
14. Понятие кинетического горения и условия его протекания.
15. Понятие диффузионного горения и условия его протекания.
16. Виды пламени и их характеристики.
17. Примеры реакций горения, формулы.
18. Сущности процессов окисления и восстановления при реакции горения.
19. Особенности горения в атмосферном воздухе, формула реакции горения.
20. Что такое явление взрыва и его характеристики.
21. Типы (разновидности) взрывов.
22. Характеристики химических взрывов.
23. Возникновение химических взрывов.
24. Режимы взрывчатых превращений и их характеристики.
25. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

**Тема 2. Особенности горения различных веществ.**

1. Для чего используется классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.
2. Для чего используется Перечень показателей, необходимых для оценки пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов в зависимости от их агрегатного состояния и где он изложен.

3. На чём основывается классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.
4. Какова классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.
5. Чем определяется горение газов.
6. Что такое нижний концентрационный предел распространения горения газов.
7. Что такое верхний концентрационный предел распространения пламени газов.
8. Что такое область воспламенения газов.
9. Каковы конкретные области распространения пламени некоторых смесей горючих газов и от чего они зависят.
10. Каково влияние температуры смеси горючих газов на область распространения пламени.
11. Каково влияние давления смеси горючих газов на область распространения пламени.
12. Влияние примесей, замедляющих реакцию горения, на область распространения пламени смеси горючего газа.
13. Минимальная энергия зажигания смеси горючего газа и от чего она зависит.
14. Что понимается под температурой горения.
15. Что понимается под скоростью горения.
16. Что понимается под массовой скоростью горения, от чего она зависит и каким образом.
17. Каким образом начинается процесс горения жидкостей.
18. Каким образом осуществляется процесс горения жидкостей.
19. Что такое температура вспышки паров и что она показывает.
20. Что такое температурные пределы распространения пламени для горючих жидкостей.
21. Каким образом происходит горение твёрдых горючих веществ и материалов.
22. На какие группы разделяются твёрдые горючие вещества и материалы.
23. Особенности горения целлюлозных материалов и что к ним относится.
24. Особенности горения полимерных горючих материалов.
25. Особенности горения металлов.
26. Что такое термодинамика процессов горения и её виды.
27. Что понимается под тепловыми эффектами реакции горения.
28. Что такое теплота сгорания и её виды.
29. Какова низшая теплота сгорания некоторых конкретных веществ и материалов.
30. Что понимается под температурой горения и её смысл.
31. Способы определения температуры горения.
32. Виды температуры горения и их смысл.

### **Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.**

1. Формула теоретически необходимого объема воздуха для сгорания 1 кг индивидуального вещества и её вывод.
2. Химические формулы горения сложных по химическому составу веществ и их массовый состав.
3. Вычисление теоретически необходимого количества воздуха для сгорания сложных по составу веществ.
4. Вычисление теоретически необходимого количества воздуха для сгорания смеси газов.
5. Общие вопросы расчёта объёма и состава продуктов горения.
6. Расчёт объёма и состава продуктов горения индивидуальных веществ.

7. Расчёт объёма и состава продуктов горения сложных по составу химических веществ.
8. Закон Гесса в отношении теплового эффекта химического превращения.
9. Что является высшей и низшей теплотой сгорания.
10. Температура горения и её определение.
11. Виды температур горения и их характеристики.
12. Что понимают под калометрической температурой горения и условия её определения.

#### **Тема 4. Условия и причины пожаровзрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.**

1. Что является нижним пределом распространения пламени НКПР(В) и их виды.
2. Что является верхним пределом распространения пламени (ВКПР(В)).
3. Что такое область воспламенения.
4. Особенности горения смесей при различных концентрациях: с недостатком воздуха и с избытком воздуха.
5. Что такое стехиометрическая концентрация.
6. Как называется концентрация выше ВКПР(В).
7. Как практически применяется знание процессов горения и величин НКПР и ВКПР.
8. Что означает мощность источника зажигания.
9. Что означает минимальная мощность источника зажигания.
10. Что такое турбулентность горючей смеси и как она влияет на минимальную мощность источника зажигания.
11. Влияние температуры смеси на пределы воспламенения.
12. Влияние давления на пределы воспламенения.
13. Расчётные методы определения пределов воспламенения.
14. Влияние примесей в горючей смеси на пределы воспламенения.
15. Что такое флегматизация горючей смеси, вещества, которые это действие осуществляют.
16. Минимальное содержание кислорода в горючей смеси.
17. Как осуществляется испарение жидкостей и что нужно для испарения.
18. Что такое насыщенный пар.
19. Что такое давление насыщенного пара и где оно применяется.
20. Как определить давление насыщенного пара.
21. Охарактеризовать температурные пределы воспламенения и их виды.
22. Что такое температура вспышки.
23. Экспериментальное определение температурных пределов.
24. Что такое легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ) и как осуществляется её разделение по опасности.
25. Что такое пыль, состояния пыли. Её названия.
26. Свойства аэровзвесей.
27. Характеристика дисперсности пылей.
28. Характеристика химической активности пылей.
29. Характеристика адсорбционной способности пылей.
30. Характеристика склонности пылей к электризации.
31. Характеристика пожарной опасности аэрогелей.
32. Теория горения аэровзвесей.
33. Пределы воспламенения аэровзвесей.
34. Характеристики, влияющие на воспламенение аэровзвесей.

#### **Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.**

1. От чего зависит скорость протекания химических реакций.
2. Перечень условий, влияющих на скорость химической реакции окисления.
3. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции окисления и её механизм.
4. Влияние температуры на скорость реакции окисления и её механизм.
5. Влияние катализаторов на скорость реакции окисления и его механизм, виды катализа.
6. Превращения горючих веществ при нагревании.
7. Перекисная теория окисления и её суть.
8. Теория цепной реакции окисления и её суть.
9. Теория самовоспламенения, её суть и механизмы.
10. Критические условия самовоспламенения.
11. Сущность индукции самовоспламенения.
12. Влияние формы сосуда на температуру самовоспламенения и суть влияния, практическое использование.
13. Влияние концентрации горючей смеси на температуру самовоспламенения и её механизм.
14. Влияние давления на температуру самовоспламенения и её механизм.
15. Влияние катализаторов на температуру самовоспламенения и её механизм.
16. Методы определения температуры самовоспламенения.
17. Температура самонагрева веществ и материалов и её сущность. Виды самовозгораний.
18. Тепловое самовозгорание и его сущность.
19. Вещества и материалы, подверженные тепловому самовозгоранию.
20. Микробиологическое самовозгорание и его сущность.
21. Вещества и материалы, подверженные микробиологическому самовозгоранию.
22. Химическое самовозгорание и его сущность.
23. Вещества и материалы, подверженные химическому самовозгоранию: взаимодействующие с водой; взаимодействующие с окислителями; взаимодействующие друг с другом.
24. Условия, исключают самовозгорание.

**Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.**

1. Каким образом осуществляется вынужденное зажигание горючих смесей.
2. Какими свойствами характеризуется источник зажигания.
3. Условия зажигания горючей среды искрой.
4. Когда принимается вероятность вынужденного зажигания горючих смесей равной нулю.
5. Каков механизм зажигания горючей смеси в схеме, предложенной Вант – Гоффом.
6. Какова критическая температура зажигания горючей смеси по сравнению с температурой самовоспламенения. Почему существует разница.
7. В чём заключается математическое описание процесса зажигания выполненное академиком. Я. Б. Зельдовичем.
8. Что называется возгоранием и от чего оно происходит.
9. Физическая сущность процесса воспламенения и чем он отличается от процесса самовоспламенения.
10. Какие твёрдые горючие вещества и материалы подвержены возгоранию и воспламенению и почему.

11. Что представляет собой минимальная энергия зажигания и какова её физическая сущность.
12. Какова минимальная энергия зажигания различных веществ.
13. Влияние состава горючей смеси на температуру и минимальную энергию зажигания.
14. Влияние давления на температуру и минимальную энергию зажигания.
15. Влияние наличия флегматизаторов на температуру и минимальную энергию зажигания.
16. Что такое флегматизатор.
17. Особенности зажигания движущихся смесей и чем оно отличается от зажигания неподвижных смесей.
18. Что представляют собой аэродисперсные системы.
19. Механизм зажигания аэродисперсных систем и его особенности.

### **Тема 7. Дефлаграционное горение газов.**

1. Что такое дефлаграционное горение и в чём его сущность.
2. На какие виды разделяется дефлаграционное горение.
3. Характеристика и механизм кинетического горения.
4. Каким фактором в основном определяется скорость кинетического горения.
5. Характеристика и механизм диффузионного горения.
6. Каким фактором в основном определяется скорость диффузионного горения.
7. Каким образом осуществляется распространение пламени при кинетическом горении.
8. Каковы структура, форма и температура пламени при кинетическом горении.
9. Каковы структура, форма и температура пламени при диффузионном горении.
10. Какова теория теплового самовоспламенения газов.
11. Какова теория цепного самовоспламенения газов.
12. Какова теория диффузионного горения газов.
13. Что является нормальной скоростью распространения пламени.
14. Когда используется нормальная скорость распространения пламени.
15. Что такое видимая скорость распространения пламени.
16. От чего зависит нормальная скорость распространения пламени.
17. Экспериментальный метод определения нормальной скорости распространения горения.
18. Описание установки экспериментального определения нормальной скорости распространения горения.
19. Как распространяется горение в замкнутом объёме.
20. Как влияет на процесс развития горения в замкнутом объёме его длина (труба).
21. Как влияет длина трубы на структуру и скорость распространения пламени.
22. Как влияет на скорость распространения пламени длина трубы.
23. Какова нормальная скорость распространения пламени для большинства горючих смесей.
24. Что такое детонация и чем оно характеризуется.
25. Условия возникновения детонации горючих смесей.
26. Что такое ударная волна при горении и какова её природа.
27. От каких факторов зависит давление взрыва (горения).
28. Каковы максимальные значения давления взрыва для некоторых газов.
29. Как осуществляется расчёт давления взрыва.
30. Каковы параметры диффузионного пламени и характеристики.

### **Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.**



1. Что такое конденсированные вещества.
2. Как осуществляется горение жидкостей.
3. Какие физические явления сопровождают горение жидкостей.
4. Почему температура кипения является важнейшей характеристикой горения жидкостей и почему.
5. Что зависит от температуры кипения жидкости.
6. Что такое температуры вспышки и воспламенения, чем они отличаются.
7. Что представляют собой температурные пределы распространения пламени.
8. Какие вещества относятся к твёрдым горючим и как они группируются по различным признакам.
9. Как происходит горение целлюлозных материалов.
10. Как осуществляется горение полимерных материалов.
11. Как осуществляется горение металлов.
12. Определение количества тепла излучаемого пламенем при горении жидкостей.
13. Какими параметрами характеризуется горение твёрдых веществ.
14. Как осуществляется прогрев жидкости при горении. От чего зависит и на что влияет.
15. Что собой представляет массовая скорость выгорания конденсированных веществ.
16. Каковы конкретные значения скоростей выгорания различных веществ.
17. Где найти информацию о параметрах горения конденсированных веществ.
18. Анализ горения жидкостей в резервуарах.
19. Гомогенный режим горения материалов растительного происхождения.
20. Гетерогенный режим горения материалов растительного происхождения.

## **Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.**

1. Какие два вида горения осуществляются при детонационном горении.
2. Как осуществляются эти два вида горения.
3. Что такое скорость взрывчатого превращения и чем она характеризуется.
4. Чем отличаются друг от друга горение и детонация.
5. Как было исследовано и кем впервые явление детонации.
6. Когда и где при горении веществ происходит детонация.
7. Что представляет собой математическое описание детонации в газах. Какие учёные внесли свой вклад в это.
8. Вклад академика Я.Б. Зельдовича математическое описание детонации.
9. На какие зоны разделяется детонационная волна.
10. График (рисунок) параметров детонационной волны. Параметры Чепмена–Жуге.
11. Характеристика диаграммы процессов детонации и горения.
12. Что такое нормальная скорость детонации и как она определяется.
13. Концентрационные пределы детонации газоздушных и газокислородных смесей.
14. Что такое детонационные ячейки и их размеры для различных смесей веществ.
15. Условия детонации на открытом пространстве.
16. Концентрационные пределы детонации некоторых веществ.
17. Условия затухания детонации и её использование.
18. Каковы характеристики конденсированных ВВ.
19. Что понимается под конденсированными жидкими и твёрдыми веществами.
20. Группы ВВ по условиям взрывчатого превращения.
21. Характеристики каждой их групп.
22. Что такое индивидуальные ВВ и что к ним относится.
23. Что такое взрывчатые смеси и чем они характеризуются.
24. Что такое чувствительность ВВ.

25. Что такое стойкость ВВ.
26. Что такое энергия взрывчатого превращения ВВ.
27. Химические реакции взрывчатых превращений.
28. Какую характеристику осуществляет кислородный баланс и что это такое.
29. На какие группы по кислородному балансу делятся ВВ.
30. Каковы химические реакции каждой из групп ВВ по кислородному балансу.

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория горения и взрыва»**

1. Основные понятия процессов горения и взрыва, как самоускоряющихся реакций превращения.
2. Основные условия возникновения и протекания процессов горения.
3. Физико–химические основы процессов горения.
4. Основные особенности химических реакций горения.
5. Классификация процессов горения по видам и скорости распространения горения.
6. Понятие о кинетическом и диффузионном горении и их особенности, виды пламени.
7. Химические реакции горения и их характеристики. Горение в атмосферном воздухе.
8. Явление взрыва. Типы взрывов. Физические и химические взрывы.
9. Классификация и характеристики (показатели) взрывопожароопасности и пожароопасности веществ. Их необходимость и использование.
10. Особенности горения газов, жидкостей и твердых веществ.
11. Особенности горения органических веществ.
12. Горение неорганических твердых веществ и горение металлов.
13. Термодинамика процессов горения.
14. Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ.
15. Расчет объема воздуха, необходимого для горения веществ сложного состава.
16. Расчет объема воздуха, необходимого для горения газовых смесей.
17. Расчет объема и состава продуктов горения.
18. Теплота горения и взрыва.
19. Расчет адиабатной и действительной температур горения и взрыва.
20. Свойства, определяющие пожаровзрывоопасность пылей.
21. Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПР) и минимальной температуры горения.
22. Анализ влияния начальной температуры, давления, концентрации флегматизаторов и химически активных ингибиторов на КПР.
23. Минимальная флегматизирующая концентрация и минимальное взрывоопасное содержание кислорода.
24. Механизм и условия образования паровоздушных смесей над поверхностью горючих жидкостей. Температурные пределы распространения пламени, температура вспышки и воспламенения.
25. Механизм и условия образования паровоздушных смесей над поверхностью твердых горючих материалов.
26. Пылевоздушные горючие смеси.
27. Пределы распространения пламени в аэродисперсных системах.
28. Условия развития процессов самовоспламенения и самовозгорания.
29. Элементы тепловой теории самовоспламенения.
30. Критические условия, температура самовоспламенения и период индукции.
31. Понятие о цепном взрыве (воспламенении).
32. Анализ влияния концентрации горючего, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения.
33. Экспериментальные и расчетные методы определения стандартной и минимальной температур самовоспламенения паров и газов в воздухе.

34. Самовозгорание веществ и материалов в воздухе.
35. Оценка склонности к самовозгоранию масел и жиров.
36. Условия для ликвидации возможности самовоспламенения и самовозгорания.
37. Классификация основных высокоэнергетических источников зажигания.
38. Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом.
39. Критические условия зажигания.
40. Температура зажигания, анализ влияния условий протекания процессов на температуру зажигания.
41. Тепловая теория зажигания электрической искрой; критические условия. Минимальная энергия зажигания.
42. Анализ влияния состава горючей смеси, давления, наличия флегматизаторов на температуру и минимальную энергию зажигания.
43. Особенности зажигания движущихся смесей.
44. Зажигание аэродисперсных систем.
45. Кинетический и диффузионный режимы горения газов.
46. Структуры фронта кинетического и диффузионного пламени.
47. Тепловая, цепная и диффузионная теории горения.
48. Нормальная и видимая скорости распространения пламени, анализ зависимости от различных факторов.
49. Экспериментальные методы определения нормальной скорости.
50. Распространение горения в ограниченном объеме.
51. Энергия и мощность взрыва.
52. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
53. Условия образования ударной волны, форма ударной волны, длительность импульса.
54. Тепловой эквивалент. Расчет давления взрыва.
55. Основные параметры диффузионного пламени.
56. Анализ влияния режимов горения на высоту пламени.
57. Условия и механизм и закономерности возникновения горения и распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых веществ.
58. Анализ закономерностей изменения температурных параметров возникновения горения и линейной скорости распространения пламени от различных факторов.
59. Механизм и закономерности выгорания конденсированных веществ.
60. Массовая и линейная скорости выгорания конденсированных веществ.
61. Анализ влияния условий горения на скорость выгорания.
62. Гомогенный и гетерогенный режимы горения материалов растительного происхождения.
63. Природа и основные параметры детонационного горения.
64. Условия формирования и распространения детонационной волны в газах.
65. Концентрационные пределы детонации газозводушных и газокислородных смесей.
66. Условия затухания детонации.
67. Классификация и характеристика взрывчатых веществ.
68. Химические реакции взрывчатых превращений.

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенции:

2. Уметь: Средство оценивания: подготовка докладов к семинарским занятиям
  1. Каким образом осуществляется вынужденное зажигание горючих смесей.
  2. Какими свойствами характеризуется источник зажигания.
  3. Условия зажигания горючей среды искрой.
  4. Когда принимается вероятность вынужденного зажигания горючих смесей равной нулю.

5. Каков механизм зажигания горючей смеси в схеме, предложенной Вант – Гоффом.
6. Что такое дефлаграционное горение и в чём его сущность.
7. На какие виды разделяется дефлаграционное горение.
8. Характеристика и механизм кинетического горения.
9. Каким фактором в основном определяется скорость кинетического горения.
10. Характеристика и механизм диффузионного горения.
11. Условия возникновения детонации горючих смесей.
12. Что такое ударная волна при горении и какова её природа.
13. От каких факторов зависит давление взрыва (горения).
14. Каковы максимальные значения давления взрыва для некоторых газов.
15. Как осуществляется расчёт давления взрыва.
16. Что представляют собой температурные пределы распространения пламени.
17. Какие вещества относятся к твёрдым горючим и как они группируются по различным признакам.
18. Как происходит горение целлюлозных материалов.
19. Как осуществляется горение полимерных материалов.
20. Как осуществляется горение металлов.

Тематика докладов для изложения их на семинарском занятии принимается в соответствии с тематикой примерного перечня вопросов для проведения обсуждений, устных опросов, собеседования по дисциплине, для каждой темы дисциплины.

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенции:

3. Владеть: Средство оценивания: выполнение реферата на выбранную тему

### **Перечень примерных тем для разработки рефератов по каждой теме дисциплины**

#### **Тема 1. Общие вопросы процессов горения и взрыва.**

1. Физико-химические основы горения. Основные особенности химических реакций горения.
2. Кинетическое и диффузионное горение. Особенности каждого режима горения.
3. Химические реакции горения.
4. Особенности горения в атмосферном воздухе.
5. Общие сведения о взрывах и их физико-химических характеристиках.

#### **Тема 2. Особенности горения различных веществ.**

1. Классификация и характеристики пожароопасности веществ.
2. Горение газов, жидкостей, твердых веществ.
3. Особенности горения органических веществ.
4. Горение неорганических твёрдых веществ.
5. Горение металлов.
6. Термодинамика процессов горения.

#### **Тема 3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.**

1. Методика расчета объема воздуха, необходимого для горения веществ и газовых смесей.
2. Методика расчета объема и состава продуктов горения.

3. Методика расчета адиабатной и действительной температур горения и взрыва.

#### **Тема 4. Условия и причины пожаровзрывоопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей.**

1. Свойства, определяющие пожаровзрывоопасность пылей.
2. Условия возникновения процессов горения, природа концентрационных пределов распространения пламени (КПР) и минимальной температуры горения.
3. Анализ влияния начальной температуры, давления, концентрации флегматизаторов и химически активных ингибиторов на концентрационные пределы распространения пламени (КПР).
4. Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизаторов и минимальное взрывоопасное содержание кислорода.
5. Механизм и условия образования паровоздушных смесей над поверхностью горючих жидкостей и твердых горючих материалов.
6. Температурные пределы распространения пламени, температура вспышки и воспламенения.
7. Пределы распространения пламени в аэродисперсных системах.

#### **Тема 5. Причины и условия возникновения самовоспламенения и самовозгорания.**

1. Условия развития процессов самовоспламенения и самовозгорания.
2. Элементы тепловой теории самовоспламенения.
3. Понятие о цепном взрыве (воспламенении).
4. Анализ влияния концентрации горючего, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения.
5. Экспериментальные и расчетные методы определения стандартной и минимальной температур самовоспламенения паров и газов в воздухе.
6. Самовозгорание веществ и материалов в воздухе. Оценка склонности к самовозгоранию масел и жиров.
7. Условия для ликвидации возможности самовоспламенения и самовозгорания.

#### **Тема 6. Причины и условия вынужденного воспламенения (зажигания) от источников зажигания.**

1. Классификация основных высокоэнергетических источников зажигания.
2. Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом.
3. Критические условия зажигания. Температура зажигания, анализ влияния условий протекания процессов на температуру зажигания.
4. Тепловая теория зажигания электрической искрой, критические условия. Минимальная энергия зажигания.
5. Анализ влияния состава горючей смеси, давления, наличия флегматизаторов на температуру и минимальную энергию зажигания.
6. Особенности зажигания движущихся смесей. Зажигание аэродисперсных систем.

#### **Тема 7. Дефлаграционное горение газов.**

1. Кинетический и диффузионный режимы горения газов.
2. Структуры фронта кинетического и диффузионного пламени.
3. Тепловая, цепная и диффузионная теории горения.

4. Нормальная и видимая скорости распространения пламени, анализ зависимости от различных факторов.
5. Экспериментальные методы определения нормальной скорости горения.
6. Энергия и мощность взрыва. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
7. Условия образования ударной волны взрыва, форма ударной волны, длительность импульса.
8. Тепловой эквивалент взрыва.
9. Методика расчета давления взрыва.
10. Основные параметры диффузионного пламени. Анализ влияния режимов горения на высоту пламени.

#### **Тема 8. Дефлаграционное горение конденсированных веществ.**

1. Условия и механизм и закономерности возникновения горения и распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых веществ.
2. Анализ закономерностей изменения температурных параметров возникновения горения и линейной скорости распространения пламени от различных факторов.
3. Механизм и закономерности выгорания конденсированных веществ.
4. Массовая и линейная скорости выгорания конденсированных веществ.
5. Анализ влияния условий горения на скорость выгорания. Гомогенный и гетерогенный режимы горения материалов растительного происхождения.

#### **Тема 9. Детонационное горение газов и конденсированных веществ.**

1. Природа и основные параметры детонационного горения.
2. Условия формирования и распространения детонационной волны в газах.
3. Концентрационные пределы детонации газоздушных и газокислородных смесей.
4. Условия затухания детонации.
5. Классификация и характеристика взрывчатых веществ.
6. Химические реакции взрывчатых превращений.

### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенции: 1. Знать

Средство оценивания: обсуждение тем на семинарском занятии, вопросов к зачету

**Методика оценивания семинарского занятия:**

<b>Наименование оценки</b>	<b>Критерий</b>
<b>ОТЛИЧНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу) в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко их осмысливает;</li> <li>- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все обсуждаемые (заданные) вопросы, подчеркивая при этом самое существенное;</li> <li>- умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный и обсуждаемый материал;</li> <li>- умеет выделять в изученном материале главное, а именно:</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>- четко формирует ответы, свободно ориентируется в вопросах профессионального развития личности, психологических особенно-</li> </ul>

	<p>стях взаимодействия личности и профессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решает ситуационные задачи повышенной сложности;</li> <li>- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования различных вопросов профессионального развития личности в полном объеме;</li> <li>- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами;</li> <li>- владеет знаниями основных принципов профессионального развития личности и психологических особенностей взаимодействия личности и профессии.</li> </ul>
<b>ХОРОШО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу) почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных вопросах);</li> <li>- самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на обсуждаемые (заданные) вопросы;</li> <li>- не всегда выделяет наиболее существенное, но, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах;</li> <li>- умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи;</li> <li>- умеет трактовать результаты исследований различных вопросов профессионального развития личности в объеме, превышающем обязательный минимум</li> </ul>
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет основным объемом знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу);</li> <li>- проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками;</li> <li>- в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов;</li> <li>- способен решать лишь наиболее легкие задачи;</li> <li>- владеет только обязательным минимумом знаний различных вопросов профессионального развития личности</li> </ul>
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не освоил обязательного минимума знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу), не способен ответить на эти вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора</li> </ul>

**Методика оценивания ответа на экзамене:**

<b>Наименование оценки</b>	<b>Критерий</b>
<b>ОТЛИЧНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями предмета в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину;</li> <li>- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное;</li> <li>- умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал;</li> <li>- умеет выделять в изученном материале главное, а именно:</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>- четко формирует ответы, свободно ориентируется в вопросах теории горения и взрыва;</li> <li>- решает ситуационные задачи повышенной сложности;</li> <li>- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования различных вопросов теории горения и взрыва в полном объеме;</li> <li>- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами;</li> <li>- владеет знаниями основных принципов теории горения и взрыва и методиками их исследования</li> </ul>
<b>ХОРОШО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах);</li> <li>- самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета;</li> <li>- не всегда выделяет наиболее существенное, но, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах;</li> <li>- умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи;</li> <li>- умеет трактовать результаты исследований различных вопросов теории горения и взрыва в объеме, превышающем обязательный минимум</li> </ul>
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет основным объемом знаний по дисциплине;</li> <li>- проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками;</li> <li>- в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов;</li> </ul>

	-способен решать лишь наиболее легкие задачи; - владеет только обязательным минимумом знаний различных вопросов профессионального развития личности
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	- студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: подготовка докладов к семинарским занятиям

**Методика оценивания докладов семинарского занятия:**

<b>Наименование оценки</b>	<b>Критерий</b>
<b>ОТЛИЧНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу) в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко их осмысливает;</li> <li>- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все обсуждаемые (заданные) вопросы, подчеркивая при этом самое существенное;</li> <li>- умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный и обсуждаемый материал;</li> <li>- умеет выделять в изученном материале главное, а именно:</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>- четко формирует ответы, свободно ориентируется в вопросах профессионального развития личности, психологических особенностях взаимодействия личности и профессии;</li> <li>- решает ситуационные задачи повышенной сложности;</li> <li>- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования различных вопросов профессионального развития личности в полном объеме;</li> <li>- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами;</li> <li>- владеет знаниями основных принципов профессионального развития личности и психологических особенностей взаимодействия личности и профессии.</li> </ul>
<b>ХОРОШО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу) почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных вопросах);</li> <li>- самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на обсуждаемые (заданные) вопросы;</li> <li>- не всегда выделяет наиболее существенное, но, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах;</li> <li>- умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи;</li> <li>- умеет трактовать результаты исследований различных вопросов профессионального развития личности в объеме, превышающем обязательный минимум</li> </ul>
<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет основным объемом знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу);</li> <li>- проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками;</li> <li>- в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов;</li> <li>- способен решать лишь наиболее легкие задачи;</li> <li>- владеет только обязательным минимумом знаний различных вопросов профессионального развития личности</li> </ul>
<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не освоил обязательного минимума знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам (вопросу), не способен ответить на эти вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора</li> </ul>

Компетенция: ОК-1, ПК-8, ПК-22

Этап формирования компетенции: 3. Владеть

Средство оценивания: выполнение реферата на выбранную тему

**Методика оценивания реферата:**

<b>Наименование оценки</b>	<b>Критерий</b>
----------------------------	-----------------



<p style="text-align: center;"><b>ОТЛИЧНО</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реферат выполнен в соответствии с требованиями национальных стандартов к научной работе;</li> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам в полном объеме требуемого для проработки материала, достаточно глубоко их осмысливает;</li> <li>- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все обсуждаемые (заданные) вопросы, подчеркивая при этом самое существенное;</li> <li>- умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изложенный в реферате материал;</li> <li>- умеет выделять в изложенном в реферате материале главное, а именно:</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>- четко формирует ответы, свободно ориентируется в вопросах профессионального развития личности, психологических особенностях взаимодействия личности и профессии;</li> <li>- решает ситуационные задачи повышенной сложности;</li> <li>- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования различных вопросов профессионального развития личности в полном объеме;</li> <li>- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами;</li> <li>- владеет знаниями основных принципов профессионального развития личности и психологических особенностей взаимодействия личности и профессии</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ХОРОШО</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реферат выполнен в соответствии с требованиями национальных стандартов к научной работе;</li> <li>- студент владеет знаниями по обсуждаемым (заданным) вопросам почти в полном объеме требуемого для проработки материала (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных вопросах);</li> <li>- самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на обсуждаемые (заданные) вопросы;</li> <li>- не всегда выделяет наиболее существенное, но, не допускает, вместе с тем, серьезных ошибок в ответах;</li> <li>- умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи;</li> <li>- умеет трактовать результаты исследований различных вопросов профессионального развития личности в объеме, превышающем обязательный минимум</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реферат выполнен в соответствии с требованиями национальных стандартов к научной работе;</li> <li>- студент владеет основным объемом знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам требуемого для проработки материала реферата;</li> <li>- проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками;</li> <li>- в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов;</li> <li>- способен решать лишь наиболее легкие задачи;</li> <li>- владеет только обязательным минимумом знаний различных вопросов профессионального развития личности</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реферат выполнен с нарушениями требований национальных стандартов к научной работе;</li> <li>- студент не освоил обязательного минимума знаний по обсуждаемым (заданным) вопросам требуемого для проработки материала реферата, не способен ответить на эти вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя</li> </ul>

**7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) – источники ЭБС**

**Основная литература: (все источники размещены в ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>) и нормативная литература**

1. Федеральный закон: Выпуск 9(517). О добровольной пожарной охране. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 14 с.: 60x88 1/16. - (Федеральный закон; Выпуск 9[517]) (обложка) ISBN 978-5-16-005045-4
2. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие/Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С., - 2-е изд., перераб. и доп - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-006-1
3. Теория горения и взрыв: учебное пособие/Шапров М.Н. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/634919>

**Дополнительная литература: (все источники размещены в ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>)**

1. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учеб.пособие/ В.И. Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 392 с. — (Бакалавриат).
2. Теория горения и взрыва: Учебник/В.А.Девисилов, Т.И.Дроздова, А.И.Скушников - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 262 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010477-5

#### **8. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем необходимых для освоения дисциплины (модуля) (ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)**

Информационные справочные системы:

- 1.Образовательный сервер института;
- 2.Поисковые системы Яндекс, Google и др.;

Профессиональные базы данных:

1. [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7608](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7608) – Физика горения и взрыва
2. <http://combex.org/journal/> - Журнал «Горение и взрыв»

#### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Электронная информационно-образовательная среда вуза <http://ksei.ru/eios/>
2. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
3. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>
4. НЭБ Elibrary <https://elibrary.ru>
5. Библиотека КСЭИ <http://ksei.ru/lib/>
6. Справочная система Консультант Плюс (доступ в читальном зале библиотеки).
7. Лицензионные программы, установленные на компьютерах, доступных в учебном процессе:
  - Microsoft Office Word 2007
  - Microsoft Office Excel 2007
  - Microsoft Office Power Point 2007
  - Microsoft Office Access 2007
  - Adobe Reader
  - Google Chrome
  - Mozilla Firefox
  - KasperskyEndpoint-Security 10

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

- Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

## 11. Входной контроль знаний

### ВАРИАНТ 1

1. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:  
 $NaCl$                        $SO_3$                        $CaO$                        $NH_3$
2. Какие пары указанных соединений могут вступать в химическое взаимодействие:  
1)  $CO$  ,  $NO$             2)  $LiH, H_2O$             3)  $CO_2, HCl$             4)  $CaH_2, SiH_4$
3. Атом элемента имеет порядковый номер 13 и массовое число 27. Число валентных электронов у него равно:  
3                                4                                5                                2
4. Восемь электронов на внешней электронной оболочке имеют:  
1)  $O^{2-}$                       2)  $Si$                                 3)  $S$                                 4)  $Ne^+$
5. Ковалентная связь между атомами имеет место в веществе:  
1)  $MgCl$                       2)  $H_2S$                                 3)  $CaS$                                 4)  $K_3P$
6. Из приведенных ниже молекул газов наиболее прочной является:  
1)  $H_2$                                 2)  $N_2$                                 3)  $F_2$                                 4)  $O_2$
7. Простые вещества каких элементов обладают наибольшим сходством физических и химических свойств:  
1)  $Li$  ,  $S$                       2)  $Be$  ,  $Cl$                       3)  $F$  ,  $Cl$                       4)  $Li$  ,  $F$
8. Из приведенных ниже элементов четвертого периода наиболее яркими металлическими свойствами обладает:  
1) цинк                                2) калий                                3) хром                                4) медь
9. Термохимическое уравнение реакции горения углерода  
 $C + O_2 = CO_2 + 402,24 \text{ кДж}$ . Какова масса сгоревшего углерода, если при реакции выделилось 167600 кДж теплоты?  
500 г ;                                1000 г ;                                5000 г .
10. Реакцией, которая идет без изменения степеней окисления элементов, является:  
1)  $P + O_2 \rightarrow$                       2)  $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$                       3)  $CaO + H_2O \rightarrow$

11. Равновесие реакции  
 $8S(г) + 16HI(г) \leftrightarrow 8I_2(г) + 8H_2S(г)$ - Q сместится вправо при :  
 понижении концентрации HI  
 понижении давления  
 понижении концентрации H<sub>2</sub>S  
 понижении температуры
12. В лабораторных условиях растворитель можно отделить от растворенного вещества:  
 перегонкой;  
 декантацией;  
 фильтрованием;  
 отстаиванием.
13. Какое из высказываний о морской воде является неверным:  
 морская вода кипит при более высокой температуре, чем чистая вода;  
 плотность морской воды равна плотности чистой воды.  
  
 температура кипения морской воды повышается по мере ее испарения;  
 замерзшая морская вода расплавляется при более низкой температуре, чем чистый лед;
14. Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то:  
 численное значение pH раствора уменьшается;  
 концентрация ионов гидроксида растет;  
 раствор становится менее кислым;  
 численное значение pH раствора растет.
15. Какая реакция обмена идет с выделением газа:  
 $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$   
 $MgCO_3 + HNO_3 \rightarrow$   
 $K_2CO_3 + H_2SiO_3 \rightarrow$
16. Щелочной раствор получают при растворении в воде:  
 $Fe_2(SO_4)_3$                        $Na_2SO_4$                        $Na_2SO_3$
17. Гидролиз  $Al_2S_3$  протекает:  
 необратимо ;                      обратимо ;                      ступенчато.
18. Какое из приведенных уравнений изображает реакцию окисления-восстановления:  
 $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$   
 $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$   
 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$   
 $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$
19. Процесс окисления имеет место в случае, когда:  
 нейтральные атомы превращаются в отрицательно заряженные ионы;  
 положительный заряд иона уменьшается;  
 отрицательный заряд иона уменьшается
20. Процессы, протекающие при электролизе раствора  $Na_2SO_4$  с инертными электродами на катоде:  
 $Na^+ + 1e \rightarrow Na^0$   
 $Pt - 2e \rightarrow Pt^{2+}$   
 $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$



- в средней части подгруппы  
в верхней части подгруппы
9. Какой из перечисленных элементов наиболее распространен в природе:  
1) титан                      2) алюминий              3) вольфрам              4) молибден
10. Как запишется выражение для скорости реакции  $2A + B \rightarrow C$  :  
 $v = k[B]$  ;     $v = k[A]^2[B]$  ;     $v = k[A][B]$  .
11. Равновесие реакции  
 $4FeS_2(г) + 11O_2(г) \leftrightarrow 8SO_2(г) + 2Fe_2O_3(г) + Q$  сместится вправо:  
1) при повышении концентрации  $SO_2$   
2) при дополнительном введении  $Fe_2O_3$   
3) при повышении давления  
4) при уменьшении концентрации  $FeS_2$
12. Суспензиями называются такие дисперсные системы, в которых:  
газообразные частицы распределены в жидкости  
жидкость раздроблена в другой не растворяющей ее жидкости;  
твердые частицы распределены в жидкости.
- газообразные частицы распределены в газе
13. В колбе объемом 200 мл находится раствор нитрата натрия, концентрация которого равна 0,1 моль/л. Какой концентрации (моль/л) будет раствор, если из колбы с помощью пипетки отлить 50 мл:  
0,1                                      0,2                                      0,075                                      0,025
14. Ионное произведение воды равно:  
 $10^{-10}$                                        $10^{-12}$                                        $10^{-14}$                                        $10^{-7}$
15. Больше количество (в молях) ионов образуется при растворении 1 моль:  
сульфата железа(III)  
поваренной соли  
хлорида алюминия  
серной кислоты
16. Кислый раствор получают при растворении в воде:  
 $CaCl_2$                                        $CrCl_3$                                        $NaNO_2$
17. Реакция среды в растворе соли  $FeCl_3$  :  
нейтральная                                      щелочная                                      кислая
18. Какое из указанных веществ может быть только окислителем?  
 $K_2S$                                        $K_2Cr_2O_7$                                        $KNO_2$                                        $KI$
19. При окислении  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  перманганат калия в кислой среде восстанавливается до соли марганца со степенью окисления +2. Сколько молей сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия:  
1                                      2                                      5                                      10
20. На катоде обычно протекают процессы:  
окисления.  
восстановления.  
диссоциации электролитов на ионы.
21. Какие вещества выделяются на электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра  $AgNO_3$   
 $Ag, N_2$                                        $Ag, O_2$                                        $H_2, O_2$
22. В уравнении реакции  $I_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HIO_3$  восстановительные свойства

- проявляет:
- |  |       |        |        |
|--|-------|--------|--------|
|  | $I_2$ | $Cl_2$ | $H_2O$ |
|--|-------|--------|--------|
23. Фосфорная кислота проявляет: окислительные свойства; восстановительные свойства; не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
  24. В электротехнике для производства ламп накаливания используют металлическую нить: из W; из Mo; из Al; из Cu
  25. В четырех пробирках находятся порошки оксида меди (II), оксида железа (III), серебра и железа. Для того, чтобы точно распознать эти вещества, используя только один реактив, в каждую пробирку необходимо прилить раствор: HCl; NaOH; H2O; Na2CO3.

### ВАРИАНТ 3

1. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
 

$NaCl$	$SO_3$	$CaO$	$NH_3$
--------	--------	-------	--------
2. К основным солям относится:
 

1) $NaHCO_3$	2) $(CuOH)_2CO_3$	3) $BaSeO_4$	4) $Li_2CO_3$
--------------	-------------------	--------------	---------------
3. Атом элемента имеет порядковый номер 13 и массовое число 27. Число валентных электронов у него равно:
 

3	4	5	2
---	---	---	---
4. Сколько неспаренных электронов имеет ион  $Co^{3+}$ :
 

3	5	4	6
---	---	---	---
5. В каком из соединений между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму:
 

1) $NH_4Cl$	2) $CCl_4$	3) $KCl$	4) $CO_2$
-------------	------------	----------	-----------
6. Молекула какого из приведенных ниже формул веществ является полярной:
 

$SO_2$	$SiH_4$	$SO_3$	$AlH_3$
--------	---------	--------	---------
7. Атомы элементов 1 группы главной подгруппы периодической системы имеют одинаковое число:
 

электронов на внешнем электронном уровне	нейтронов	всех электронов	протонов
--	-----------	-----------------	----------
8. На основании положения элемента лантана в периодической системе можно утверждать, что для лантаноидов наиболее характерна степень окисления:
 

+1	+3	+2	+4
----	----	----	----
9. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в ходе химической реакции:
 

объем;	масса;	концентрация.
--------	--------	---------------
10. Какая из приведенных схем относится к реакциям замещения:
 

1) $Fe + Cl_2 \rightarrow$	2) $Fe + HCl \rightarrow$	3) $FeCl_2 + AgNO_3 \rightarrow$
----------------------------	---------------------------	----------------------------------
11. Коллоидными растворами называются такие дисперсные системы, в которых растворенное вещество раздроблено до:

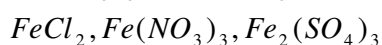
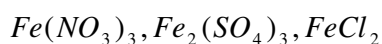
атомов  
агрегатов из нескольких молекул

молекул

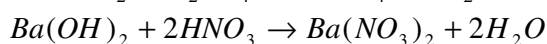
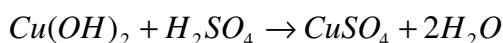
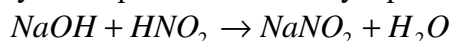
12. В лаборатории в химическом стакане на пламени газовой горелки нагревается вода. Температура кипения жидкости повысится, если:

добавить поваренной соли в воду.  
увеличить пламя газовой горелки;  
уменьшить пламя газовой горелки;  
накрыть стакан с водой крышкой;

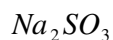
13. При диссоциации 1 моль соли по мере увеличения числа молей ионов соединения расположатся в следующем порядке:



14. Сокращенному ионному уравнению  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  может соответствовать следующая реакция в молекулярном виде:



15. Из приведенных ниже солей по аниону гидролизуется:



16. Гидролиз солей усиливается:

при уменьшении концентрации соли ;

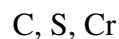
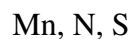
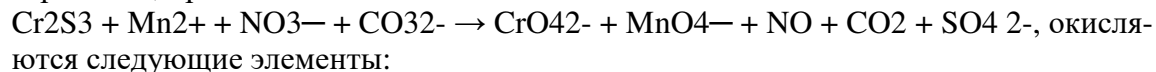
при понижении температуры ;

при понижении давления.

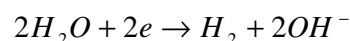
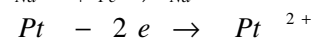
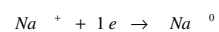
17. Какое из указанных веществ является только восстановителем?



18. В реакции, представленной схемой



19. Процессы, протекающие при электролизе раствора  $Na_2SO_4$  с инертными электродами на катоде:



20. Какой газ выделяется на аноде при электролизе раствора  $K_2SO_4$  с инертными электродами:

водород

кислород

сероводород

21. В ряду кислот  $HClO, HClO_2, HClO_3, HClO_4$  самым сильным окислителем является:





22. При взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с медью при нагревании будут получены:  
 $\text{CuSO}_4, \text{H}_2$                                $\text{CuO}, \text{H}_2\text{S}$                                $\text{CuSO}_4, \text{H}_2\text{O}, \text{SO}_2$
23. Кремниевая кислота:  
 не растворяется в воде;  
 не вытесняет  $\text{CO}_2$  из раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  
 проявляет окислительно-восстановительные свойства
24. Какие из перечисленных свойств титана используют в современном авиастроении:  
 теплопроводность и электрическую проводимость;  
 коррозионную стойкость и прочность;  
 немагнитность;  
 высокое сродство к кислороду?
25. На скорость коррозии металлических конструкций существенное влияние оказывает характер раствора электролита. Так, наиболее быстро будет корродировать металлическое изделие, если электролит содержит:  
 восстановитель в кислой среде при умеренной температуре;  
 окислитель в кислой среде при повышенной температуре;  
 окислитель в щелочной среде при низкой температуре;  
 восстановитель в щелочной среде при повышенной температуре.

#### ВАРИАНТ 4

1. С какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:  
 1)  $\text{Na}_2\text{O}$                               2)  $\text{CaO}$                               3)  $\text{SO}_3$                               4)  $\text{BaSO}_4$
2. В пробирку с хлоридом алюминия добавили немного гидроксида натрия. Образовался осадок. Его разделили на две части и поместили в две другие пробирки. В первую добавили раствор серной кислоты, а во вторую — раствор гидроксида калия. Оказалось, что:  
 в обеих пробирках осадок растворился  
 в первой пробирке осадок растворился, а во второй - не растворился;  
 в первой пробирке осадок не растворился, а во второй растворился;  
 с осадками ничего не произошло.
3. Три частицы  $\text{Ne}^0, \text{Na}^+, \text{F}^-$  имеют одинаковое:  
 1) массовое число  
 2) число нейтронов  
 3) число электронов  
 4) число протонов
4. Атом стронция имеет электронную конфигурацию:  
 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$   
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$
5. Из приведенных ниже молекул газов наиболее прочной является:  
 1)  $\text{H}_2$                               2)  $\text{N}_2$                               3)  $\text{F}_2$                               4)  $\text{O}_2$
6. Сколько значений имеет квантовое число  $l$ , если  $n=4$ ?  
 1                              2                              3                              4
7. Какая пара из элементов обладает наиболее сходными химическими свойствами:

1) *Ca, Si*                      2) *P, N*                      3) *Ag, Ni*                      4) *Ni, P*

8. Максимальная валентность брома в кислородных соединениях:  
 I                                      VII                                      V                                      III
9. Реакция  $H_2SO_4 + KOH \rightarrow \dots$  называется реакцией:  
 окисления-восстановления;    гидролиза;                                      нейтрализации.
10. Реакция, в которой повышение давления вызовет смещение равновесия вправо, это:  
 $H_2(Г) + I_2(Г) \leftrightarrow 2HI(Г)$   
 $SOCl_2(г) \leftrightarrow SO_2(г) + Cl_2(г)$   
 $V(г) + 2C_2(г) \leftrightarrow VC_4(ж)$   
 $2FeO(г) + CO_2(Г) \leftrightarrow Fe_2O_3(г) + CO(г)$
11. Растворимость веществ в ряду  $AgCl - AgBr - AgI$  :  
 увеличивается;  
 не изменяется;  
 уменьшается;  
 увеличивается, затем уменьшается.
12. Количественно растворимость связана с понятием  
 степени диссоциации  
 массовой доли  
 константы скорости  
 константы равновесия
13. Электролитической диссоциации не подвергаются:  
 соединения с ионными связями;  
 соединения с ковалентными полярными связями;  
 соединения с ковалентными неполярными связями.
14. Отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул называется:  
 константой диссоциации;  
 степенью диссоциации;  
 коэффициентом диссоциации;  
 показателем диссоциации
15. В обычных условиях для фосфата натрия число ступеней гидролиза равно:  
 2                                      1                                      3
16. Реакция среды в растворе соли  $CH_3COOK$   
 кислая                                      нейтральная                                      щелочная
17. При окислении  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  перманганат калия в кислой среде восстанавливается до соли марганца со степенью окисления +2. Сколько молей сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия:  
 1                                      2                                      5                                      10
18. Какой из перечисленных процессов является медленным окислением:  
 горение магния на воздухе;  
 ржавление железа;  
 воспламенение бензина;  
 взрыв смеси водорода и кислорода.
19. На аноде обычно протекают процессы:  
 восстановления.  
 окисления.

- диссоциации электролитов на ионы.
20. Какие вещества выделяются на электродах при электролизе водного раствора хлорида натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  с инертными электродами:  
Na,  $\text{O}_2$      $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$     Na,  $\text{H}_2\text{S}$
21. При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды?  
может возникнуть пожар;  
может выделиться ядовитый газ;  
может произойти разбрызгивание раствора.
22. При взаимодействии активного металла магния с очень разбавленной азотной кислотой степень окисления азота понижается до:  
+2    +1    -3
23. Растворы карбонатов и силикатов натрия и калия имеют значение pH:  
< 7    = 7    > 7
24. С концентрированной серной кислотой не будет взаимодействовать:  
Cu    Mg;    Fe;    Zn.
25. Рафинирование меди и никеля электролизом относится к способу получения металла:  
металлотермией;  
водородотермией;  
электрометаллургией.

#### ВАРИАНТ 5

1. Какое из приведенных соединений не взаимодействует с соляной кислотой при обычных условиях:  
1)  $\text{CuCO}_3$     2)  $\text{Cu}$     3)  $\text{Cu(OH)}_2$     4)  $\text{CuO}$
2. При термическом разложении какой из указанных солей образуются одновременно основной и кислотный оксиды:  
1)  $\text{NaNO}_3$     2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$     3)  $\text{CaCO}_3$     4)  $\text{KClO}_3$
3. Атом какого элемента в основном состоянии имеет конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  :  
1)  $\text{As}$     2)  $\text{P}$     3)  $\text{Si}$     4)  $\text{Ge}$
4. Какой ряд элементов расположен по мере возрастания их атомных радиусов:  
1)  $\text{Na}$  ,  $\text{Mg}$  ,  $\text{Al}$  ,  $\text{Si}$     2)  $\text{O}$  ,  $\text{S}$  ,  $\text{Se}$  ,  $\text{Te}$     3)  $\text{C}$  ,  $\text{N}$  ,  $\text{O}$  ,  $\text{F}$     4)  $\text{I}$  ,  $\text{Br}$  ,  $\text{Cl}$  ,  $\text{F}$
5. Молекула какого из приведенных ниже формул веществ является полярной:  
1)  $\text{AlH}_3$     2)  $\text{SO}_2$     3)  $\text{SO}_3$     4)  $\text{SiH}_4$
6. Ковалентная связь между атомами имеет место в веществе:  
1)  $\text{MgCl}$     2)  $\text{H}_2\text{S}$     3)  $\text{CaS}$     4)  $\text{K}_3\text{P}$
7. Элемент X образует хлорид состава  $\text{XCl}_5$ . Наиболее вероятная формула его оксида:  
1)  $\text{XO}_2$     2)  $\text{XO}_5$     3)  $\text{X}_2\text{O}_5$     4)  $\text{X}_5\text{O}_2$
8. Какое из указанных соединений имеет наиболее кислотные свойства в водном растворе?  
1)  $\text{HCl}$     2)  $\text{HI}$     3)  $\text{PH}_3$     4)  $\text{H}_2\text{S}$

9. Реакцией, которая идет без изменения степеней окисления элементов, является:
- 1)  $P + O_2 \rightarrow$                       2)  $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$                       3)  $CaO + H_2O \rightarrow$
10. Равновесие реакции  $8S(г) + 16HI(г) \leftrightarrow 8I_2(г) + 8H_2S(г)$ - Q сместится вправо при :
- 1) понижении концентрации HI  
 2) понижении температуры  
 3) понижении давления  
 4) понижении концентрации H<sub>2</sub>S
11. Масса (г) NaOH, содержащаяся в 500 мл 0,60 М раствора, равна:  
 24;                      12;                      66;                      130.
12. Примером эмульсии является:  
 вода;  
 раствор яичного белка в воде;  
 растительное масло в воде
13. Для обнаружения ионов  $Cu^{2+}$  можно использовать раствор:  
 сульфида калия  
 нитрата алюминия;  
 бромида аммония;  
 хлорида аммония;
14. Чему равна концентрация ионов  $H^+$  в растворе, в котором концентрация ионов  $OH^-$  равна 0,01 моль/л :
- $10^{-2}$                        $10^{-5}$                        $10^{-12}$
15. Фенолфталеин окрашивается в растворе  $K_2CO_3$  в цвет:  
 синий                      бесцветный                      малиновый
16. Лакмус окрашивается в растворе  $NiSO_4$  в цвет:  
 синий                      красный                      фиолетовый
17. К окислителям относятся:  
 металлы, водород, углерод;  
 соединения, содержащие элементы в высших положительных степенях окисления.  
 соединения, содержащие элементы в отрицательных степенях окисления;
18. Протекание реакции диспропорционирования сопровождается увеличением и уменьшением степени окисления атомов одного и того же элемента. К ним нельзя отнести реакцию:  
 $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$   
 $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$   
 $2FeSO_4 + 2H_2O = (FeOH)_2SO_4 + H_2SO_4$   
 $3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH$
19. Процессы, протекающие при электролизе раствора  $CuSO_4$  на катоде:  
 $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$   
 $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$   
 $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu^0$
20. Какое вещество образуется в растворе при электролизе раствора  $Cr(NO_3)_3$  с инертными электродами:  
 $Cr(OH)_3$                        $HNO_3$                        $H_2O$
21. Какая из приведенных реакций невозможна:  
 $H_2O + F_2 \rightarrow$

- KBr + I<sub>2</sub> →  
 KI + Cl<sub>2</sub> →
22. Отрицательная степень окисления проявляется азотом в соединении:  
 1) NO<sub>2</sub>                                    2) NH<sub>4</sub>Cl                                    3) NaNO<sub>3</sub>
23. Самым распространенным металлом в земной коре является:  
 1) Fe                                    2) Ti                                    3) Al                                    4) Ca
24. Какой из компонентов загрязненного городского воздуха является наиболее коррозионно-активным по отношению к металлам, особенно при повышенной влажности:  
 1) CO<sub>2</sub>;                                    2) SO<sub>2</sub>                                    3) CO;                                    4) N<sub>2</sub>?
25. С помощью электролиза можно проводить очистку металлов. Какой анод надо использовать при получении электрохимически чистой меди, подвергая электролизу хлорид меди (II)  
 1) C                                    2) Cu                                    3) Ni

## 12. Проверка остаточных знаний

### Вариант I

#### Задание 1

Выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа:

1. Выберите ряд, где перечислены только продукты полного сгорания:  
 а) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HCl  
 б) CO, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O  
 в) H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, HCl  
 г) HCN, HCOH, CO<sub>2</sub>
2. Для возникновения горения необходимы условия:  
 а) твердое вещество, тепло, искра  
 б) горючее вещество, кислород, азот  
 в) горючее вещество, кислород, источник зажигания  
 г) источник зажигания, азот, горючее вещество
3. Выберите правильно составленное уравнение реакции горения пропанола в воздухе:  
 а) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH + 5O<sub>2</sub> = 3CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O + 3,76N<sub>2</sub>  
 б) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH + 4,5O<sub>2</sub> + 4,5·3,76N<sub>2</sub> = 3CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O + 4,5·3,76N<sub>2</sub>  
 в) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH + 4,5O<sub>2</sub> + 3,76N<sub>2</sub> = 3CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O + 4,5·3,76N<sub>2</sub>  
 г) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH + 4,5O<sub>2</sub> = 3CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O
4. Температура горения – это:  
 а) максимальная температура пламени;  
 б) температура зон химических реакций горения;  
 в) самая высокая температура, при которой происходит конденсация насыщенного пара;  
 г) максимальная температура, до которой в процессе горения нагреваются продукты сгорания
5. Выберите ряд, где перечислены виды самовозгорания веществ:  
 а) тепловое, микробиологическое, электромеханическое;  
 б) химическое, микробиологическое, тепловое;  
 в) тепловое, теплорадиационное, химическое;  
 г) физическое, биологическое, термохимическое

#### Задание 2

6. Сгорание веществ может происходить за счет кислорода, находящегося в составе:  
 а) HNO<sub>3</sub> (азотной кислоты)  
 б) KClO<sub>3</sub> (бертолетовой соли)  
 в) KNO<sub>3</sub> (селитра)  
 г) все ответы верные

7. Адсорбция пылью негорючих газов приводит к:
- а) снижению склонности пыли ко взрыву;
  - б) снижению температуры самовоспламенения;
  - в) повышению склонности пыли к самовозгоранию;
  - г) увеличению пожарной опасности
8. Температура вспышки повышается с :
- а) увеличением молекулярной массы;
  - б) температуры кипения;
  - в) плотности;
  - г) все ответы верные
9. Какое горение является преобладающим на пожаре?
- а) кинетическое;
  - б) детонационное;
  - в) диффузионное;
  - г) гетерогенное
10. К ЛВЖ относятся:
- а) анилин (температура вспышки +79°)
  - б) дихлорэтан (температура вспышки +9°)
  - в) нитробензол (температура вспышки +90°)
  - г) этиленгликов (температура вспышки +120°)

### Задание 3

11. Как зависит время тушения от расхода огнетушащего вещества?
- а) с увеличением расхода ОВ время тушения увеличивается;
  - б) с увеличением расхода ОВ время тушения уменьшается;
  - в) с увеличением расхода ОВ время тушения сначала уменьшается, а потом увеличивается;
  - г) никак не зависит
12. К какой категории огнетушащих веществ относится вода по механизму прекращения горения?
- а) изолирующие;
  - б) разбавляющие;
  - в) тормозящие скорость химической реакции горения;
  - г) охлаждающие
13. Что понимается под интенсивностью подачи ОВ?
- а) количество ОВ, поданное за единицу времени;
  - б) количество ОВ, поданное на единицу площади;
  - в) количество ОВ, поданное на единицу площади пожара за единицу времени
14. Отрицательные катализаторы – ингибиторы применяют:
- а) как средства пожаротушения;
  - б) для предотвращения самовозгорания веществ;
  - в) для предотвращения детонации топлива в двигателях внутреннего сгорания;
  - г) все ответы верные
15. При какой концентрации горючего вещества нормальная скорость распространения пламени будет иметь максимальное значение?
- а) при стехиометрической концентрации;
  - б) при концентрации, смещенной в сторону богатых смесей;
  - в) при концентрации, смещенной в сторону бедных смесей;
  - г) при НКПРП и ВКПРП

### Задание 4

16. НКПРП характеризуется:
- а) избытком воздуха;
  - б) избытком горючего;

- в) малым количеством горючего;  
 г) малым количеством воздуха
17. Для тушения факела этилена в закрытых объемах используют:  
 а) CO;  
 б) CO<sub>2</sub>;  
 в) N<sub>2</sub>;  
 г) H<sub>2</sub>S
18. Выбросов не происходит при горении:  
 а) нефти;  
 б) дизельного топлива;  
 в) керосина;  
 г) влажного мазута
19. Причинами самовозгорания торфа являются процессы:  
 а) биологические;  
 б) химические;  
 в) физические;  
 г) радиационные
20. Метиловый спирт самовозгорается при контакте с:  
 а) хромовым ангидридом;  
 б) перекисью натрия;  
 в) азотом;  
 г) водородом

### Задание 5

21. К какому самовозгоранию склонны вещества
- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. сено, хлопок                             | а) тепловое           |
| 2. льняное масло                            | б) химическое         |
| 3. смесь азотной кислоты и этилового спирта | в) микробиологическое |
- 22.
- |  |   |
|--|---|
| 1. $V_v^0 = \frac{22,4n}{mM}$  | а) коэффициент избытка воздуха  |
| 2. $\alpha = \frac{V_{v.пр}^0}{V_v^0}$   | б) теоретически необходимый<br>объем воздуха для сгорания<br>1 кг индивидуального<br>химического соединения |
| 3. $V_{n.c.} = \frac{(m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2}) \cdot 22,4}{m_{гор} \cdot M}$ | в) объем влажных продуктов<br>сгорания единицы массы (кг)<br>горючего вещества при н.у.                     |
- 23.
- |   |   |
|---|---|
| 1. $V_v^0 = 0,269 \left( \frac{C}{3} + H + S - \frac{O}{8} \right)$ | а) теоретически необходимый<br>объем воздуха для сгорания<br>1 кг горючего вещества,<br>представляющего собой<br>сложную смесь химических<br>соединений |
|---|---|

$$2. \varphi = \frac{100}{\alpha \cdot \beta + \nu}$$

б) КППП

$$3. V_B^0 = \frac{n}{m}$$

в) теоретически необходимый

объем воздуха для сгорания

1 м<sup>3</sup> горючих газов

*Установите последовательность*

24. Распределите жиры в порядке увеличения способности их к самовозгоранию:

- а) бараний (йодное число 31-46)
- б) тюлений (йодное число 122-162)
- в) моржовый (йодное число 168)
- г) свиной (йодное число 42-66)

### Контрольное тестирование по дисциплине «Теория горения и взрыва»

#### Вариант II

#### Задание 1

*Выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа:*

1. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:

- а) N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>
- б) C, CO, HCN
- в) N<sub>2</sub>, C, CO<sub>2</sub>
- г) H<sub>2</sub>O, HCl, CO<sub>2</sub>

2. В качестве окислителя не используется:

- а) кислород;
- б) азотная кислота;
- в) бертолетова соль;
- г) азот

3. Выберите молекулярный состав воздуха:

- а) 79% N<sub>2</sub>, 21% O<sub>2</sub>;
- б) O<sub>2</sub> + 3,76 N<sub>2</sub>;
- в) O<sub>2</sub> + 4,76 N<sub>2</sub>;
- г) H<sub>2</sub> + 3,76 N<sub>2</sub>

4. Теплота сгорания – это:

- а) количества тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному молю, единицы массы или объема горючего вещества;
- б) теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению;
- в) теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания;
- г) теплота, идущая на нагревание конструкций

5. Выберите правильно составленное уравнение горения сероуглерода в кислороде:

- а) CS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 3,76N<sub>2</sub>= CO<sub>2</sub>+ SO<sub>2</sub>+ 3,76N<sub>2</sub>;
- б) CS<sub>2</sub> + 2O<sub>2</sub>= CO<sub>2</sub>+ SO<sub>2</sub>;
- в) CS<sub>2</sub> + 3O<sub>2</sub>= CO<sub>2</sub>+ 2SO<sub>2</sub>;
- г) CS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>+ N<sub>2</sub>= SO + CO<sub>2</sub>+ N<sub>2</sub>

#### Задание 2

6. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть:

- а) вследствие реакции окисления, вызванной притоком кислорода;
- б) вследствие микробиологического процесса;



- в) вследствие проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества;  
 г) вследствие интенсификации процесса окисления
7. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
- химическая активность;
  - адсорбционная способность;
  - склонность к электризации;
  - все ответы верны
8. Температура вспышки – это:
- самая низкая температура вещества, при которой над поверхностью его образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но устойчивого горения не наблюдается;
  - температура, при которой раз подожженная смесь продолжает гореть после удаления источника воспламенения;
  - температура до которой нагреваются продукты сгорания;
  - самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание
9. Причиной образования продуктов неполного сгорания является:
- избыток воздуха ( $\alpha > 1$ );
  - стехиометрическое соотношение горючего и окислителя ( $\alpha = 1$ );
  - недостаток воздуха ( $\alpha < 1$ );
10. К ГЖ относятся:
- бензол (температура вспышки  $-14^\circ$ )
  - глицерин (температура вспышки  $+200^\circ$ )
  - ацетальдегид (температура вспышки  $-33^\circ$ )
  - стирол (температура вспышки  $+30^\circ$ )

### Задание 3

11. Как зависит время тушения от интенсивности подачи огнетушащего вещества?
- чем выше интенсивность подачи, тем больше время тушения;
  - чем ниже интенсивность подачи, тем больше время тушения;
  - с увеличением интенсивности подачи время тушения сначала уменьшается, а потом возрастает;
  - никак не зависит
12. К какой категории огнетушащих веществ относятся негорючие газы по механизму прекращения горения?
- изолирующие;
  - охлаждающие;
  - разбавляющие;
  - тормозящие скорость химической реакции горения
13. Все огнетушащие вещества классифицируются по:
- агрегатному состоянию, механизму прекращения горения;
  - агрегатному состоянию, внешнему виду;
  - консистенции, механизму огнетушащего действия;
  - правильного ответа нет
14. В каких случаях нельзя применять воду для тушения?
- при тушении установок и устройств, находящихся под электрическим напряжением;
  - при тушении пожаров, температура которых составляет  $1700^\circ\text{C}$  и более;
  - при тушении химических веществ и соединений, которые вступают с водой в химическую реакцию, в результате чего происходит интенсификация процесса горения;
  - во всех перечисленных случаях

### Задание 4

15. В каком случае правильно перечислены нормальные условия окружающей среды?
- $T_0 = 273^\circ\text{K}$ ,  $P_0 = 1$  атм;
  - $T_0 = 273^\circ\text{K}$ ,  $P_0 = 760$  мм. рт. ст.;

в)  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ ,  $P_0 = 101,325$  кПа;

г) во всех случаях правильно

Выберите все буквы, соответствующие правильным вариантам ответа

16. Введение в смесь горючего газа с воздухом негорючих паров и газов приводит к:

а) значительному уменьшению ВКПРП;

б) значительному расширению области воспламенения;

в) незначительному изменению НКПРП;

г) область воспламенения не изменяется

17. Баллоны с хлором нельзя совместно хранить с баллонами, накопленными:

а) водородом;

б) азотом;

в) этиленом;

г) ацетиленом

18. Вскипания и выброса не происходит при горении:

а) бензина;

б) керосина;

в) сырой нефти;

г) влажного мазута

19. Для предотвращения возгорания углей при хранении нормами установлено:

а) присутствие влаги;

б) уплотнение угля в штабелях;

в) ограничение высоты штабелей угля;

г) создание потоков воздуха внутри штабеля

20. Глицерин самовозгорается при контакте с :

а) перманганатом калия;

б) хлорной известью;

в) кислородом;

г) водородом

### Задание 5

Установите соответствие

21. К какому самовозгоранию склонны вещества

1. каменный уголь

2. смеси селитр и серной кислоты

3. торф

а) химическое

б) тепловое

в) микробиологическое

22.

$$1. V_{\text{н.с.}} = \frac{(m_{\text{CO}_2} + m_{\text{N}_2}) \cdot 22.4}{m_{\text{гор}} M}$$

а) КПРП

$$2. V_{\text{в}}^{\circ} = \frac{n}{m}$$

б) теоретически необходимый

объем воздуха для сгорания

1 м<sup>3</sup> горючих газов

химического соединения

$$3. \varphi = \frac{100}{\alpha \cdot \beta + \nu}$$

в) объем сухих продуктов

сгорания единицы массы (кг)  
горючего вещества при н.у.

23.

1.  $\alpha = \frac{V_{\text{в.пр}}}{V^0}$  а) объем сухих продуктов

сгорания  $1\text{ м}^3$  горючего  
вещества

2.  $V_{\text{в}}^0 = \frac{22,4n}{mM}$

б) коэффициент избытка воздуха

3.  $V_{\text{н.с.}} = \frac{m_{\text{CO}_2} + m_{\text{N}_2}}{m_{\text{гор}}}$  в) теоретически необходимый

объем воздуха для сгорания

1 кг индивидуального

химического соединения

*Установите последовательность*

24. Распределите масла в порядке уменьшения способности их к самовозгоранию:

- а) льняное (иодное число 175-192)
- б) подсолнечное (иодное число 127-136)
- в) конопляное (иодное число 145-167)
- г) касторовое (иодное число 82-86)