

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

Специальность 20.05.01. Пожарная безопасность

Специализация не предусмотрена

Квалификация (степень) выпускника

(специалист)

Форма обучения

заочная

КРАСНОДАР 2018

Составитель: ст. преподаватель кафедры «Пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях» Маковой В. А.

Рецензент: начальник спасательно-пожарного отряда № 3 МКУ МО г. Краснодар ПАСС «Служба спасения» А. В. Рябущенко

РПД обсуждена и утверждена на заседании кафедры пожарной безопасности и защиты в ЧС протокол № 11 от 20 июня 2018 года.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целями** освоения дисциплины (модуля) «Физико – химические основы развития и тушения пожара» является необходимость сформировать у студентов необходимый объём знаний в области динамики развития пожара и теоретических основ прекращения горения, необходимый для решения профессиональных задач по обеспечению пожарной безопасности.

**Задачи** изучения: являются формирование у студентов:

- знаний общих физико-химических основ развития различных пожаров;
- понимания процессов тепло и газообмена возникающих при возникновении внутренних пожаров, их режимов;
- знаний динамики развития внутренних пожаров;
- понятия особенностей развития различных пожаров на открытых пространствах;
- устойчивого знания различных параметров пожара и их изменение во времени;
- овладение понятием тепловой теории потухания и условиями прекращения горения;
- знаний механизмов тушения пожаров различными огнетушащими средствами;
- умений осуществлять расчет параметров тушения пожаров и их оптимизации.

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

| Шифр компетенции и расшифровка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-1<br>Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> <li>- использовать приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;</li> <li>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;</li> <li>-навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-8<br>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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- виды пламени и скорости его распространения;</li> <li>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- прогнозировать опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;</li> <li>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;</li> <li>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;</li> <li>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- способами прогнозирования продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul> |
| ПК-21<br>Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечи-                                                                                                                                                                                                                                                       | <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> </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> </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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок | <ul style="list-style-type: none"> <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>- 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 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:

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b> | <b>Дисциплина базовой части</b> |
|------------------------------------|---------------------------------|

**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**  
**Заочная форма обучения–2013г.**

| ЗЕТ | Часов академических | Контактная работа обучающегося с преподавателем |                                      |              | Самостоятельная работа | Формы контроля, семестр |
|-----|---------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
|     |                     | Лекции                                          | Семинары, практические, лабораторные | Консультации |                        |                         |
| 3   | 108                 | 4                                               | 4                                    | -            | 96                     | Зачёт (курс 4)          |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий по каждой форме обучения**  
**Заочная форма обучения-2013г.**

| №                                        | Тема (раздел) дисциплины                                                      | Академические часы | Вид учебного занятия |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Раздел 1. Основы развития пожаров</b> |                                                                               |                    |                      |
| 1.                                       | Тема 1. Общие физико – химические закономерности развития пожаров             | 0,5                | лекция               |
| 2.                                       | Тема 1. Общие физико – химические закономерности развития пожаров             | 0,5                | практическое         |
| 3.                                       | Тема 2. Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров | 0,5                | лекция               |
| 4.                                       | Тема 2. Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров | 0,5                | практическое         |

|                                  |                                                                                                               |     |                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|
| 5.                               | Тема 3. Динамика развития внутренних пожаров                                                                  | 0,5 | лекция            |
| 6.                               | Тема 3. Динамика развития внутренних пожаров                                                                  | 0,5 | практи-<br>ческое |
| 7.                               | Тема 4. Особенности развития пожаров газовых фонтанов                                                         | 0,5 | лекция            |
| 8.                               | Тема 4. Особенности развития пожаров газовых фонтанов                                                         | 0,5 | практи-<br>ческое |
| 9.                               | Тема 5. Особенности развития пожаров в резервуарах                                                            | 0,5 | лекция            |
| 10.                              | Тема 5. Особенности развития пожаров в резервуарах                                                            | 0,5 | практи-<br>ческое |
| 11.                              | Тема 6. Особенности развития различных пожаров твёрдых горючих веществ и материалов на открытых пространствах | 0,5 | лекция            |
| 12.                              | Тема 6. Особенности развития различных пожаров твёрдых горючих веществ и материалов на открытых пространствах | 0,5 | практи-<br>ческое |
| Раздел 2. Основы тушения пожаров |                                                                                                               |     |                   |
| 13.                              | Тема 7. Тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов   | 0,5 | лекция            |
| 14.                              | Тема 7. Тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов   | 0,5 | практи-<br>ческое |
| 15.                              | Тема 8. Механизмы тушения пожаров различными огне-тушащими веществами, параметры тушения пожаров              | 0,5 | лекция            |

|     |                                                                                                  |     |               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|
| 16. | Тема 8. Механизмы тушения пожаров различными огне-тушащими веществами, параметры тушения пожаров | 0,5 | практиче-ское |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|

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

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

| <b>ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу</b> |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап 1                                                             | Знать                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>                                                                 |
| Этап 2                                                             | Уметь                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> <li>- использовать приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul> |
| Этап 3                                                             | Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;</li> <li>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;</li> <li>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>    |

| <b>ПК-8Способность 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</b> |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знать                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- виды пламени и скорости его распространения;</li> <li>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| Этап 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Уметь                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- прогнозировать опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                              |
| Этап 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;</li> <li>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;</li> <li>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;</li> <li>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- способами прогноза опасности продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul> |

| <b>ПК-21 Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок</b> |       |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап 1                                                                                                                                                                                                                                                                | Знать | <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;</li> </ul> |

|        |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                            | <ul style="list-style-type: none"> <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>                                                                                                                                                                              |
| Этап 2 | Уметь                                      | <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>                            |
| Этап 3 | Навыки и (или) опыт деятельности – Владеть | <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> |

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

### ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу

| Этап     | Критерий оценивания                                                                                            | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                           | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Средство оценивания                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| 1. Знать | Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний                                                    | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul>  | <p>Полно, системно и прочно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul> | <p>Имеет системные, но содержащие отдельные пробелы знания по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul> | <p>Имеет несистемные, содержащие значительные проблемы, знания по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul> | <p>Отсутствие знаний по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- базовые основы анализа исследуемого материала;</li> <li>- приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей</li> </ul> | Обсуждение на семинарском занятии, вопросов к зачету |
| 2. Уметь | Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия (умения) в незнакомой ситуации | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> <li>- использовать приёмы восстановления целого, нахождения</li> </ul> | <p>Умеет самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> </ul>                                                                           | <p>Умеет самостоятельно, но с отдельными пробелами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> <li>- использовать</li> </ul>                                                             | <p>Умеет частично самостоятельно, но в основном под руководством преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании</li> </ul>                                                                        | <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать при изучении дисциплины основные формы и правила абстрактного мышления;</li> <li>- применять базовые основы анализа при исследовании материала;</li> <li>- использовать приёмы восстановления целого, нахождения</li> </ul>                     | Подготовка докладов к семинарским занятиям           |

|            |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|            |                                                                                             | дения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей                                                                                                                                                                                                                        | - использовать приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей                                                                                                                                                                                      | приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей                                                                                                                                                                                                                                | материала;<br>- использовать приёмы восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей                                                                                                                                                                                                           | существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 3. Владеть | Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач | Владеет:<br>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;<br>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;<br>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей | В полном объёме владеет:<br>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;<br>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;<br>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей | В полном объёме владеет, но с отдельными пробелами:<br>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;<br>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;<br>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей | В целом удовлетворительное, но не систематическое владение:<br>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;<br>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;<br>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей | Не владеет:<br>- методами использования основных форм и правил абстрактного мышления;<br>- приёмами применения базовых основ анализа исследуемого материала;<br>- навыками применения приёмов восстановления целого, нахождения существенных связей и отношений, при изучении отдельных частей | Выполнение реферата на выбранную тему |

**ПК-8** 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

| Этап     | Критерий оценивания                                         | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          | Средство оценивания                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          | отлично                                                                                                                                                                                                      | хорошо                                                                                                                                                                                                                                            | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| 1. Знать | Полнота, системность, прочность знаний; обобщённость знаний | Знает:<br>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;<br>- виды пламени и скорости его распространения;<br>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- условия прекращения горения на пожарах;<br>- особенности динамики раз- | Полно, системно знает:<br>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;<br>- виды пламени и скорости его распространения;<br>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов; | Имеет системные, но содержащие отдельные пробелы знания по вопросам:<br>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;<br>- виды пламени и скорости его распространения;<br>- условия возникновения и развития процессов горения; | Имеет несистемные, содержащие значительные проблемы, знания по вопросам:<br>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;<br>- виды пламени и скорости его распространения;<br>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов; | Отсутствие знаний по вопросам:<br>- оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;<br>- виды пламени и скорости его распространения;<br>- условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- условия прекращения горения на | Обсуждение на семинарском занятии, вопросов к зачету |

|          |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                       | <p>вития и тушения пожаров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | <p>ния и развития процессов горения; взрывов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>пожарах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- способы и приёмы применения огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |
| 2. Уметь | <p>Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения действия (умения) в незнакомой ситуации</p> | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения процессов горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- прогнозировать опасность продуктов горения и тер-</li> </ul> | <p>Умеет самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для</li> </ul> | <p>Умеет самостоятельно, но с отдельными проблемами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для</li> </ul> | <p>Умеет частично самостоятельно, но в основном под руководством преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для</li> </ul> | <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку физико-химических основы горения при тушении пожаров;</li> <li>- определять виды пламени и прогнозировать скорости его распространения;</li> <li>- прогнозировать условия возникновения и развития процессов горения; взрывов;</li> <li>- оценивать условия прекращения горения на пожарах;</li> <li>- прогнозировать особенности динамики развития и тушения пожаров;</li> <li>- оценивать применение способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;</li> <li>- прогнозировать опасность продук-</li> </ul> | <p>Подготовка докладов к семинарским занятиям</p> |

|            |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|            |                                                                                             | мического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | тушения пожаров;<br>- прогнозировать опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | пользования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- прогнозировать опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ров;<br>- прогнозировать опасность продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | тов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |
| 3. Владеть | Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач | Владеет:<br>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;<br>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;<br>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;<br>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;<br>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- способами прогноза опасности продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах | В полном объёме владеет:<br>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;<br>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;<br>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;<br>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;<br>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- способами прогноза опасности продуктов горения и | В полном объёме владеет, но с отдельными пробелами:<br>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;<br>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;<br>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;<br>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;<br>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- способами прогноза опасности | В целом удовлетворительное, но не систематическое владение:<br>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;<br>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;<br>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;<br>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;<br>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- способами прогноза опасности продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах | Не владеет:<br>- навыками оценки физико-химических основ горения при тушении пожаров;<br>- навыками определения видов пламени и прогнозирования скорости его распространения;<br>- методами прогнозирования условий возникновения и развития процессов горения; взрывов;<br>- способами оценки условий прекращения горения на пожарах;<br>- навыками прогнозирования особенностей динамики развития и тушения пожаров;<br>- методами оценки применения способов и приёмов использования огнетушащих веществ для тушения пожаров;<br>- способами прогноза опасности продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых | Выполнение реферата на выбранную тему |

|  |  |  |                                                                      |                                                                                          |  |             |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|--|
|  |  |  | термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах | продуктов горения и термического разложения веществ и материалов, выделяемых при пожарах |  | при пожарах |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|--|

ПК-21 Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок

| Этап     | Критерий оценивания                                                    | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Средство оценивания                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| 1. Знать | Полнота, системность, прочность знаний; обобщенность знаний            | Знает:<br>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;<br>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;<br>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях | Полно, системно и прочно знает:<br>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;<br>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;<br>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях | Имеет системные, но содержащие отдельные пробелы знания по вопросам:<br>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;<br>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;<br>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях | Имеет несистемные, содержащие значительные проблемы, знания по вопросам:<br>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;<br>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;<br>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях | Отсутствие знаний по вопросам:<br>- условия осуществления газообмена при пожарах в зданиях;<br>- процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br>- способы передачи тепла на пожаре в зданиях;<br>- процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях | Обсуждение на семинарском занятии, вопросов к зачету |
| 2. Уметь | Степень самостоятельности выполнения действия; осознанность выполнения | Умеет:<br>- прогнозировать осуществление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Умеет самостоятельно:<br>- прогнозировать осуществление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Умеет самостоятельно, но с отдельными пробелами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Умеет частично самостоятельно, но в основном под                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Не умеет:<br>- прогнозировать осуществление газооб-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Подготовка докладов к семинарским занятиям           |

|            |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|            | <p>ния действия; выполнение действия (умения) в незнакомой ситуации</p>                            | <p>газообмена при пожарах в зданиях;<br/>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- анализировать процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br/>- учитывать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</p> | <p>ление газообмена при пожарах в зданиях;<br/>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- анализировать процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br/>- учитывать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</p> | <p>лами:<br/>- прогнозировать осуществление газообмена при пожарах в зданиях;<br/>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- анализировать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</p>                                       | <p>руководством преподавателя:<br/>- прогнозировать осуществление газообмена при пожарах в зданиях;<br/>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- анализировать процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br/>- учитывать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</p> | <p>мена при пожарах в зданиях;<br/>- представлять процессы, происходящие при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- использовать полученные знания по способам передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- анализировать процессы, происходящие при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br/>- учитывать процессы, происходящие при тушении пожаров в зданиях</p> |                                              |
| 3. Владеть | <p>Ответ на вопросы, поставленные преподавателем; решение задач; выполнение практических задач</p> | <p>Владеет:<br/>- методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- приёмами анализа процессов, происходящих при передаче тепла от огня</p>                                                                | <p>В полном объёме владеет:<br/>- методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- приёмами анализа процессов, происходящих при передаче тепла от огня в ограждающие</p>                                        | <p>В полном объёме владеет, но с отдельными пробелами:<br/>- методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- приёмами анализа процессов, происходящих при</p> | <p>В целом удовлетворительное, но не систематическое владение:<br/>- методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- приёмами анализа процессов, происходящих при</p>                                                                                                   | <p>Не владеет:<br/>- методами прогнозирования процессов осуществления газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- навыками представления процессов, происходящих при осуществлении газообмена при пожаре в зданиях;<br/>- методами анализа процессов передачи тепла на пожаре в зданиях;<br/>- приёмами анализа процессов, происходящих при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции</p>                             | <p>Выполнение реферата на выбранную тему</p> |

|  |  |                                                                                                                                      |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                             |                                                                                                            |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях | конструкции здания и на горючие вещества;<br>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях | цессов, происходящих при передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях | передаче тепла от огня в ограждающие конструкции здания и на горючие вещества;<br>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях | здания и на горючие вещества;<br>- методами прогноза процессов, происходящих при тушении пожаров в зданиях |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

6.3.1 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенций: 1. Знать

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

**Примерный перечень вопросов для проведения обсуждений, устных опросов, собеседования по дисциплине «Физико – химические основы развития и тушения пожаров»**

**Тема 1. Общие физико – химические закономерности развития пожаров**

1. Какие процессы происходят во время пожара.
2. Какие фундаментальные силы природы являются движущей силой процессов, происходящих во время пожаров.
3. Какими единицами измерения оцениваются процессы, происходящие во время пожара, а также движущие их силы.
4. Почему на пожарах горение является диффузионным.
5. Что такое теплообмен на пожаре и к чему он приводит.
6. Способы осуществления теплообмена на пожаре.
7. Характеристика теплопроводности на пожаре.
8. Характеристика конвекции на пожаре.
9. Движущая сила конвекции на пожаре и к чему она приводит.
10. Какую роль играет в развитии и тушении пожара теплоотдача, прежде всего, в окружающую среду.
11. Какое физическое явление происходит при пожарах в ограждениях в результате расширения паров и газов, к чему оно приводит.
12. Как и каким образом передаётся тепло излучением при пожаре.
13. Единицы измерения теплового потока на пожаре и к чему он приводит.
14. Зависимость времени воспламенения горючих материалов от плотности воздействующего теплового потока.
15. Критические мощности теплового потока для наиболее распространённых горючих материалов.
16. Каким образом осуществляется газообмен на пожаре. Единицы измерения газообмена.
17. Особенности осуществления газообмена в ограждениях.
18. Как влияет газообмен на обстановку во время пожаров.
19. Для чего нужны параметры, характеризующие процессы, происходящие на пожаре.
20. Перечень и характеристики параметров, «измеряющих» процессы, происходящие на пожаре.
21. Характеристики и единицы измерения линейной скорости распространения пожара.
22. В чём сходство открытых пожаров и пожаров в ограждениях.

23. В чём различие открытых пожаров и пожаров в ограждениях.
24. Характеристика опасных факторов пожара, наиболее опасных при открытых пожарах и пожарах в ограждениях.
25. Как и каким образом отличаются параметры, характеризующие процессы, происходящие при открытых пожарах и пожарах в ограждениях.

## **Тема 2. Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров**

1. Движущая сила процессов (явлений), происходящих на пожаре.
2. Чему пропорционально (какому показателю) интенсивность тепловыделения на пожаре.
3. Максимальная температура диффузионного пламени различных материалов на пожаре.
4. Почему внутренняя температура пожара в ограждениях ниже температуры пламени.
5. Из чего складывается тепловой баланс внутреннего пожара.
6. Характеристика составляющих (параметров) уравнения теплового баланса внутреннего пожара.
7. Каким образом наиболее эффективно управлять потерями тепла на пожаре.
8. Что представляет собой статическое давление газовой смеси внутри помещения и воздуха снаружи при пожаре и до него.
9. Каким образом распределяется статическое давление газовой среды внутри помещения и воздуха снаружи до пожара.
10. Схема распределения давлений внутри помещения и воздуха снаружи до пожара.
11. Что такое плоскость равных давлений (ПРД) или нейтральная зона.
12. К каким изменениям в давлениях внутри помещений приводит возникновение очага пожара и почему.
13. Каким образом изменяется положения плоскости равных давлений от начала возникновения пожара, по мере его развития и почему.
14. Схема изменения давлений и ПРД от начала возникновения пожара, по мере его развития и почему.
15. Основные параметры газообмена, единицы их измерения и характеристики.
16. Формула для определения требуемого расхода воздуха при пожаре.
17. Как определяются разности давлений на разных уровнях от пола помещения при пожаре и снаружи помещения.
18. Как определяются скорости потоков газа (продуктов горения и воздуха) при пожаре. От чего они зависят.
19. Как определить массовые расходы продуктов горения и воздуха при пожаре.
20. Схема распределения давлений и газовых потоков при пожаре в помещении.
21. Формула оценки положения ПРД при пожаре относительно нижней отметки проёма.
22. Что такое проёмность помещения, как она определяется.
23. Как влияет проёмность помещения на газовую среду помещения и её параметры при пожаре.
24. Как зависит максимальная температура пожара от проёмности помещения.
25. Как зависит массовая скорость выгорания от проёмности помещения.
26. Что значит пожар «регулируемый пожарной нагрузкой» и каковы его основные характеристики.
27. Что значит пожар «регулируемый вентиляцией» и каковы его основные характеристики.
28. Объёмная вспышка в помещении, механизм возникновения, последствия и изменение параметров пожара.

## **Тема 3. Динамика развития внутренних пожаров**

1. Как осуществляется процесс теплообмена на пожаре, в том числе, с ограждающими конструкциями.
2. Характеристика локальных пожаров.
3. Характеристика объёмных пожаров.
4. Что относится (понимается) к динамике развития внутренних пожаров.
5. Динамика и механизм возникновения опасных факторов пожара.
6. Основные стадии развития пожара и их основные характеристики.
7. Особенности развития локальных пожаров.

8. Когда локальный пожар переходит в объёмный, критерии перехода.
9. Что такое объёмная вспышка и механизм её развития.
10. Чем характеризуются пожары регулируемые вентиляцией.
11. Чем характеризуются пожары регулируемые пожарной нагрузкой.
12. График зависимости возникновения объёмной вспышки от различных параметров пожара.
13. Что такое коэффициент проёмности, что он характеризует и на что влияет.
14. Что такое коэффициент избытка воздуха и на что он влияет.
15. Как изменяется коэффициента избытка воздуха и концентрация кислорода с ростом площади пожара.
16. Что такое плоскость равных давлений (ПРД) на пожаре и её характеристика.
17. Как изменяется положение плоскости равных давлений на пожаре по мере его развития.
18. Чем характеризуется развитая стадия пожара.
19. Чем характеризуется стадия затухания пожара.
20. Как определяется (рассчитывается) режим объёмного или локального пожара.

#### **Тема 4. Особенности развития пожаров газовых фонтанов**

1. Виды газовых фонтанов и причины принятия ими того или иного вида.
2. Почему воспламеняются газовые фонтаны, состав газа в них.
3. Характеристики пожаров, в зависимости от вида фонтана.
4. Характеристика горения газового фонтана.
5. Характеристика скорости истечения газового факела по высоте и её влияние на процесс горения.
6. Что такое поле скоростей в струе газового фонтана.
7. Характерные поверхности равных концентраций газа с воздухом по струе газового фонтана.
8. Температуры горения в разных частях горящего газового факела.
9. Какими параметрами характеризуются пожары газовых фонтанов.
10. В чём заключается сложность работы по ликвидации пожаров газовых фонтанов.
11. Схема расчета безопасного расстояния до факела газового фонтана.
12. Какие существуют плотности теплового потока, идущего от горящего фонтана, на различных расстояниях от него.
13. Чем тушат пожары газовых фонтанов.
14. Основная сложность тушения газового фонтана.

#### **Тема 5. Особенности развития пожаров в резервуарах**

1. Какие существуют особенности возникновения пожаров в резервуарах.
2. Виды резервуаров для хранения горючих жидкостей.
3. Условия, которые характеризуют возможность возникновения пожаров в резервуарах.
4. Режимы работы резервуаров, являющиеся опасными с точки зрения возникновения условий для возникновения пожара, в том числе, с учётом климатических условий.
5. Как возникает пожар в резервуаре и к чему приводит его возникновение.
6. Процессы, происходящие в процессе развития пожара в резервуаре.
7. Что такое «вскипание» при пожаре в резервуаре и к чему оно приводит.
8. Механизм возникновения вскипания.
9. Что такое выброс жидкости при пожаре в резервуарах.
10. Механизм возникновения выброса при пожаре в резервуарах и к чему он приводит.
11. Возможные сценарии возникновения и развития пожаров в резервуарах.
12. Какие параметры процессов, происходящих на пожаре, особо влияют на его развитие.
13. Какой режим горения осуществляется при пожарах различных резервуаров.
14. Основной способ ликвидации горения пожаров в резервуарах.

#### **Тема 6. Особенности развития различных пожаров твёрдых горючих веществ и материалов на открытых пространствах**

1. Что называется твёрдым горючим материалом (ТГМ),

2. Классификация ТГМ по химическому составу.
3. Механизм возникновения горения различных ТГМ.
4. Классификация ТГМ по поведению при нагреванию.
5. Что такое пиролиз ТГМ.
6. Механизм распространения пламени по поверхности ТГМ и скорость её распространения.
7. Химический состав различных ТГМ и его влияние на процесс горения.
8. Каким образом осуществляется горение пылей.
9. Что такое аэрогели и аэрозоли, особенности их горения.
10. Классификация пылей по взрывоопасности.
11. Особенности пожаров полигонов твёрдых бытовых отходов.
12. Причины возникновения пожаров в лесах.
13. Виды пожаров в лесах.
14. Скорость распространения огня при различных видах пожаров в лесах.
15. Методы тушения лесных пожаров.
16. Последствия лесных пожаров.
17. Особенности возникновения и развития степных пожаров.

## **Тема 7. Тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов**

1. В чём заключается тепловая теория потухания горения при пожаре.
2. Что такое температура потухания и в чём её смысл.
3. Максимальная температура поверхности твёрдых горючих веществ при горении.
4. Максимальная температура поверхности жидкости при горении.
5. Механизмы прекращения горения на пожаре.
6. Виды горения на пожаре по поступлению кислорода на горение.
7. Что влияет на интенсивность теплоотвода при тушении пожара.
8. В чём заключаются физико – механические механизмы тушения пожаров.
9. Способы изменения интенсивности тепловыделения.
10. Как осуществляется снижение поступления кислорода в зону горения.
11. Классификация огнетушащих веществ.
12. Основные параметры тушения пожара.
13. Что такое интенсивность подачи огнетушащих веществ.
14. Что такое удельный расход огнетушащих веществ.

## **Тема 8. Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров**

1. Нейтральные газы и механизм тушения ими.
2. Огнетушащие концентрации кислорода при тушении нейтральными газами для различных горючих веществ.
3. Что такое флегматизатор.
4. Химически активные ингибиторы и механизм тушения ими.
5. Виды химически активных ингибиторов используемых для тушения пожаров.
6. Механизм тушения пожаров водой.
7. Свойства воды и их влияние на процесс тушения.
8. Механизм тушения пожаров воздушно – механической пеной.
9. Область применения воздушно – механической пены.
10. Классификация огнетушащих порошков и механизм тушения ими.
11. Свойства огнетушащих порошков.
12. Аэрозолеобразующие составы и механизм тушения их продуктами.
13. Классификация аэрозолеобразующих составов и механизм получения огнетушащих аэрозолей.
14. Область применения огнетушащих аэрозолей.

### 6.3.2 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенции: 2. Уметь

Средство оценивания: подготовка докладов к семинарским занятиям

#### **Примерный перечень докладов для семинарских занятий по дисциплине «Физико – химические основы развития и тушения пожаров»**

#### **Тема 1. Общие физико – химические закономерности развития пожаров**

1. Какие процессы происходят во время пожара.
2. Какие фундаментальные силы природы являются движущей силой процессов, происходящих во время пожаров.
3. Какими единицами измерения оцениваются процессы, происходящие во время пожара, а также движущие их силы.
4. Почему на пожарах горение является диффузионным.
5. Что такое теплообмен на пожаре и к чему он приводит.
6. Способы осуществления теплообмена на пожаре.
7. Характеристика теплопроводности на пожаре.
8. Характеристика конвекции на пожаре.
9. Движущая сила конвекции на пожаре и к чему она приводит.
10. Какую роль играет в развитии и тушении пожара теплоотдача, прежде всего, в окружающую среду.
11. Какое физическое явление происходит при пожарах в ограждениях в результате расширения паров и газов, к чему оно приводит.
12. Как и каким образом передаётся тепло излучением при пожаре.
13. Единицы измерения теплового потока на пожаре и к чему он приводит.
14. Зависимость времени воспламенения горючих материалов от плотности воздействующего теплового потока.
15. Критические мощности теплового потока для наиболее распространённых горючих материалов.
16. Каким образом осуществляется газообмен на пожаре. Единицы измерения газообмена.
17. Особенности осуществления газообмена в ограждениях.
18. Как влияет газообмен на обстановку во время пожаров.
19. Для чего нужны параметры, характеризующие процессы, происходящие на пожаре.
20. Перечень и характеристики параметров, «измеряющих» процессы, происходящие на пожаре.
21. Характеристики и единицы измерения линейной скорости распространения пожара.
22. В чём сходство открытых пожаров и пожаров в ограждениях.
23. В чём различие открытых пожаров и пожаров в ограждениях.
24. Характеристика опасных факторов пожара, наиболее опасных при открытых пожарах и пожарах в ограждениях.
25. Как и каким образом отличаются параметры, характеризующие процессы, происходящие при открытых пожарах и пожарах в ограждениях.

#### **Тема 2. Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров**

1. Движущая сила процессов (явлений), происходящих на пожаре.
2. Чему пропорционально (какому показателю) интенсивность тепловыделения на пожаре.
3. Максимальная температура диффузионного пламени различных материалов на пожаре.
4. Почему внутренняя температура пожара в ограждениях ниже температуры пламени.
5. Из чего складывается тепловой баланс внутреннего пожара.
6. Характеристика составляющих (параметров) уравнения теплового баланса внутреннего пожара.
7. Каким образом наиболее эффективно управлять потерями тепла на пожаре.
8. Что представляет собой статическое давление газовой смеси внутри помещения и воздуха снаружи при пожаре и до него.
9. Каким образом распределяется статическое давление газовой среды внутри помещения и воздуха снаружи до пожара.
10. Схема распределения давлений внутри помещения и воздуха снаружи до пожара.

11. Что такое плоскость равных давлений (ПРД) или нейтральная зона.
12. К каким изменениям в давлениях внутри помещений приводит возникновение очага пожара и почему.
13. Каким образом изменяется положения плоскости равных давлений от начала возникновения пожара, по мере его развития и почему.
14. Схема изменения давлений и ПРД от начала возникновения пожара, по мере его развития и почему.
15. Основные параметры газообмена, единицы их измерения и характеристики.
16. Формула для определения требуемого расхода воздуха при пожаре.
17. Как определяются разности давлений на разных уровнях от пола помещения при пожаре и снаружи помещения.
18. Как определяются скорости потоков газа (продуктов горения и воздуха) при пожаре. От чего они зависят.
19. Как определить массовые расходы продуктов горения и воздуха при пожаре.
20. Схема распределения давлений и газовых потоков при пожаре в помещении.
21. Формула оценки положения ПРД при пожаре относительно нижней отметки проёма.
22. Что такое проёмность помещения, как она определяется.
23. Как влияет проёмность помещения на газовую среду помещения и её параметры при пожаре.
24. Как зависит максимальная температура пожара от проёмности помещения.
25. Как зависит массовая скорость выгорания от проёмности помещения.
26. Что значит пожар «регулируемый пожарной нагрузкой» и каковы его основные характеристики.
27. Что значит пожар «регулируемый вентиляцией» и каковы его основные характеристики.
28. Объёмная вспышка в помещении, механизм возникновения, последствия и изменение параметров пожара.

### **Тема 3. Динамика развития внутренних пожаров**

1. Как осуществляется процесс теплообмена на пожаре, в том числе, с ограждающими конструкциями.
2. Характеристика локальных пожаров.
3. Характеристика объёмных пожаров.
4. Что относится (понимается) к динамике развития внутренних пожаров.
5. Динамика и механизм возникновения опасных факторов пожара.
6. Основные стадии развития пожара и их основные характеристики.
7. Особенности развития локальных пожаров.
8. Когда локальный пожар переходит в объёмный, критерии перехода.
9. Что такое объёмная вспышка и механизм её развития.
10. Чем характеризуются пожары регулируемые вентиляцией.
11. Чем характеризуются пожары регулируемые пожарной нагрузкой.
12. График зависимости возникновения объёмной вспышки от различных параметров пожара.
13. Что такое коэффициент проёмности, что он характеризует и на что влияет.
14. Что такое коэффициент избытка воздуха и на что он влияет.
15. Как изменяется коэффициента избытка воздуха и концентрация кислорода с ростом площади пожара.
16. Что такое плоскость равных давлений (ПРД) на пожаре и её характеристика.
17. Как изменяется положение плоскости равных давлений на пожаре по мере его развития.
18. Чем характеризуется развитая стадия пожара.
19. Чем характеризуется стадия затухания пожара.
20. Как определяется (рассчитывается) режим объёмного или локального пожара.

### **Тема 4. Особенности развития пожаров газовых фонтанов**

1. Виды газовых фонтанов и причины принятия ими того или иного вида.
2. Почему воспламеняются газовые фонтаны, состав газа в них.
3. Характеристики пожаров, в зависимости от вида фонтана.

4. Характеристика горения газового фонтана.
5. Характеристика скорости истечения газового факела по высоте и её влияние на процесс горения.
6. Что такое поле скоростей в струе газового фонтана.
7. Характерные поверхности равных концентраций газа с воздухом по струе газового фонтана.
8. Температуры горения в разных частях горящего газового факела.
9. Какими параметрами характеризуются пожары газовых фонтанов.
10. В чём заключается сложность работы по ликвидации пожаров газовых фонтанов.
11. Схема расчета безопасного расстояния до факела газового фонтана.
12. Какие существуют плотности теплового потока, идущего от горящего фонтана, на различных расстояниях от него.
13. Чем тушат пожары газовых фонтанов.
14. Основная сложность тушения газового фонтана.

## **Тема 5. Особенности развития пожаров в резервуарах**

1. Какие существуют особенности возникновения пожаров в резервуарах.
2. Виды резервуаров для хранения горючих жидкостей.
3. Условия, которые характеризуют возможность возникновения пожаров в резервуарах.
4. Режимы работы резервуаров, являющиеся опасными с точки зрения возникновения условий для возникновения пожара, в том числе, с учётом климатических условий.
5. Как возникает пожар в резервуаре и к чему приводит его возникновение.
6. Процессы, происходящие в процессе развития пожара в резервуаре.
7. Что такое «вскипание» при пожаре в резервуаре и к чему оно приводит.
8. Механизм возникновения вскипания.
9. Что такое выброс жидкости при пожаре в резервуарах.
10. Механизм возникновения выброса при пожаре в резервуарах и к чему он приводит.
11. Возможные сценарии возникновения и развития пожаров в резервуарах.
12. Какие параметры процессов, происходящих на пожаре, особо влияют на его развитие.
13. Какой режим горения осуществляется при пожарах различных резервуаров.
14. Основной способ ликвидации горения пожаров в резервуарах.

## **Тема 6. Особенности развития различных пожаров твёрдых горючих веществ и материалов на открытых пространствах**

1. Что называется твёрдым горючим материалом (ТГМ),
2. Классификация ТГМ по химическому составу.
3. Механизм возникновения горения различных ТГМ.
4. Классификация ТГМ по поведению при нагреванию.
5. Что такое пиролиз ТГМ.
6. Механизм распространения пламени по поверхности ТГМ и скорость её распространения.
7. Химический состав различных ТГМ и его влияние на процесс горения.
8. Каким образом осуществляется горение пылей.
9. Что такое аэрогели и аэрозоли, особенности их горения.
10. Классификация пылей по взрывоопасности.
11. Особенности пожаров полигонов твёрдых бытовых отходов.
12. Причины возникновения пожаров в лесах.
13. Виды пожаров в лесах.
14. Скорость распространения огня при различных видах пожаров в лесах.
15. Методы тушения лесных пожаров.
16. Последствия лесных пожаров.
17. Особенности возникновения и развития степных пожаров.

## **Тема 7. Тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов**

1. В чём заключается тепловая теория потухания горения при пожаре.
2. Что такое температура потухания и в чём её смысл.
3. Максимальная температура поверхности твёрдых горючих веществ при горении.
4. Максимальная температура поверхности жидкости при горении.
5. Механизмы прекращения горения на пожаре.
6. Виды горения на пожаре по поступлению кислорода на горение.
7. Что влияет на интенсивность теплоотвода при тушении пожара.
8. В чём заключаются физико – механические механизмы тушения пожаров.
9. Способы изменения интенсивности тепловыделения.
10. Как осуществляется снижение поступления кислорода в зону горения.
11. Классификация огнетушащих веществ.
12. Основные параметры тушения пожара.
13. Что такое интенсивность подачи огнетушащих веществ.
14. Что такое удельный расход огнетушащих веществ.

## **Тема 8. Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров**

1. Нейтральные газы и механизм тушения ими.
2. Огнетушащие концентрации кислорода при тушении нейтральными газами для различных горючих веществ.
3. Что такое флегматизатор.
4. Химически активные ингибиторы и механизм тушения ими.
5. Виды химически активных ингибиторов используемых для тушения пожаров.
6. Механизм тушения пожаров водой.
7. Свойства воды и их влияние на процесс тушения.
8. Механизм тушения пожаров воздушно – механической пеной.
9. Область применения воздушно – механической пены.
10. Классификация огнетушащих порошков и механизм тушения ими.
11. Свойства огнетушащих порошков.
12. Аэрозолеобразующие составы и механизм тушения их продуктами.
13. Классификация аэрозолеобразующих составов и механизм получения огнетушащих аэрозолей.
14. Область применения огнетушащих аэрозолей.

6.3.3 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенций: 3. Владеть

Средство оценивания: выполнение реферата на выбранную тему

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

## **Тема 1. Общие физико – химические закономерности развития пожаров**

1. Физико – химические процессы, протекающие на пожаре и их движущие силы. Влияние этих процессов на обстановку, возникающую при пожаре.
2. Физико – химические основы развития пожаров, характеризующие необходимые параметры их развития, влияющих на оценку обстановки на пожаре.
3. Особенности развития открытых пожаров и пожаров в ограждениях, их сходство и различие.

## **Тема 2. Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров**

1. Общая характеристика пожаров в ограждениях, движущая сила развития таких пожаров (из «треугольника» пожара).
2. Тепловой баланс помещения при пожаре.
3. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
4. Режимы внутренних пожаров. Пожары, регулируемые нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией.
5. Объемная вспышка; механизмы и условия возникновения.

### **Тема 3. Динамика развития внутренних пожаров**

1. Основные процессы и явления на внутренних пожарах, их основные параметры.
2. Опасные факторы пожара и параметры их измерения.
3. Основные стадии развития внутреннего пожара.
4. Методы определения основных параметров пожара.
5. Расчет площади внутреннего пожара.
6. Характерные схемы развития пожаров в зданиях различной планировки.

### **Тема 4. Особенности развития пожаров газовых фонтанов**

1. Виды фонтанов. Классификация пожаров газовых фонтанов.
2. Характеристики горения различных фонтанов. Структура факела газового фонтана.
3. Параметры газовых фонтанов и их оценка. Дебит фонтана и методы его оценки.
4. Опасные факторы пожаров газовых фонтанов. Расчет безопасных расстояний.

### **Тема 5. Особенности развития пожаров в резервуарах**

1. Возникновение и развитие пожаров в резервуарах.
2. Параметры пожара жидкостей в резервуаре.
3. Опасные факторы пожаров резервуаров. Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах.

### **Тема 6. Особенности развития различных пожаров твёрдых горючих веществ и материалов на открытых пространствах**

1. Классификация твердых горючих материалов.
2. Общие закономерности воспламенения и горения твёрдых горючих материалов.
3. Распространение пламени по поверхности твёрдых горючих материалов.
4. Горение пылей и его особенности.
5. Лесные пожары и их классификация. Особенности горения лесных материалов.
6. Особенности горения торфяных пожаров.
7. Особенности степных пожаров.

### **Тема 7. Тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов**

1. Природа пределов различных показателей при горении.
2. Элементы тепловой теории прекращения горения.
3. Способы прекращения процессов горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения.
4. Понятие механизма огнетушащего действия.

### **Тема 8. Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров**

1. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Требования, предъявляемые к огнетушащим средствам.
2. Основные физико-химические свойства нейтральных газов, применяемых для пожаротушения, их огнетушащие концентрации, эксплуатационные особенности с учетом токсичных и коррозионных свойств. Области применения.
3. Химически активные ингибиторы (ХАИ). Основные физико-химические свойства хладонов, токсические и коррозионные свойства. Области и способы применения.
4. Виды пен и способы их получения. Их основные параметры, в том числе, огнетушащие.
5. Пенообразователи и их свойства.
6. Механизм разрушения пены, его роль в процессе тушения пожаров. Методы определения огнетушащей эффективности пены.
7. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства. Анализ механизма огнетушащего действия воды в зависимости от способа тушения.
8. Огнетушащие порошки. Методы определения огнетушащей эффективности.
9. Аэрозолеобразующие составы. Механизм огнетушащего действия, способы получения, области и особенности применения.
10. Комбинированные огнетушащие средства. Области применения.
11. Основные параметры прекращения горения на пожарах.
12. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.

#### 6.3.4 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенции: Знать, Уметь, Владеть

Средство оценивания: Зачет

#### **Перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Физико – химические основы развития и тушения пожаров»**

1. Распределение температуры в горящих жидкостях.
2. Геометрические размеры пламени, факторы влияющие на них.
3. Какова температура поверхности жидкости при установившемся ее горении?
4. Что такое температура кипения и что такое скорость испарения. Зависимость скорости испарения от давления насыщенного пара, температуры и скорости воздушного потока.
5. Как изменится скорость распространения пламени по поверхности жидкости при увеличении начальной температуры жидкости?
6. Какие условия необходимы, чтобы произошло воспламенение жидкости?
7. Методы расчета температуры вспышки, ее практическое значение.
8. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Уравнение Клайперона – Клаузиуса.
9. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Уравнение Антуана.
10. Методы определения концентрации ненасыщенного пара в производственных помещениях и оценка их опасности.
11. Как изменяется температура вспышки горючих растворов при изменении концентрации горючего компонента?
12. Методы определения концентрации насыщенного пара в аппаратах и резервуарах, и оценка их опасности.
13. Линейная скорость выгорания и скорость распространения пламени по ГЖ – это одно и то же понятие или нет?
14. Существует ли связь между температурными концентрационными пределами распространения пламени.
15. По какому параметру классифицируются жидкости на ЛВЖ и ГЖ?
16. Расположите в порядке возрастания температурные параметры пожарной опасности:  $t^\circ$  горения,  $t^\circ$  вспышки,  $t^\circ$  кипения, ВТПР,  $t^\circ$  самовоспламенения, НТПР,  $t^\circ$  воспламенения.
17. Температурные пределы распространения пламени, их практическое значение.
18. Причины образования гомотермального слоя в горящих жидкостях.

19. Что является движущей силой процесса распространения пламени по ГЖ?
20. Как изменится скорость выгорания ГЖ при уменьшении уровня жидкости в резервуаре?
21. Температура вспышки паров, ее практическое значение.
22. Вскипание: причины, условия, меры профилактики.
23. Насыщенный и ненасыщенный пар. Условия образования, характеристики.
24. Как меняется скорость распространения пламени по ГЖ при изменении условий окружающей среды?
25. Массовая и линейная скорости выгорания жидкости, их взаимосвязь.
26. Как изменяется температура вспышки жидкостей в гомологическом ряду предельных углеводородов?
27. Выброс нефтепродуктов из резервуаров, причины, условия, меры профилактики.
28. Причины распространения пламени по поверхности жидкостей, от каких факторов зависит скорость РП.
29. На что расходуется теплота, падающая от пламени на поверхность горящей жидкости.
30. Основные особенности горения металлов.
31. Основные характеристики возникновения, распространение пламени и горения твердых органических веществ.
32. Индекс распространения пламени по поверхности твёрдых горючих материалов (ТГМ).
33. Основные макростадии процессов термического разложения древесины.
34. Показатели токсичности продуктов горения ТГМ, практическое применение.
35. Тление, его особенности. Температура тления, практическое применение.
36. Приведенная массовая скорость выгорания, практическое применение.
37. Особенности горения пылевидных веществ.
38. Алгоритм процессов горения ТГМ.
39. Схема распространения пламени по поверхности ТГМ.
40. Показатель горючести ТГМ, практическое применение.
41. Состав продуктов термического разложения ТГМ.
42. Какими показателями характеризуется пожарная опасность горючих пылей, дайте их определение и укажите область практического применения.
43. Причины химического недожога при горении ТГМ.
44. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) пылей, область применения, зависимость от различных условий.
45. Основные закономерности термической деструкции органических веществ.
46. Как подразделяются горючие вещества по агрегатному состоянию при определении показателей пожарной опасности?
47. Что называется температурой вспышки, для каких веществ она определяется, ее практическое применение, безопасные температуры нагрева ГЖ по температуре вспышки?
48. Что такое температура самовоспламенения, для каких веществ она определяется, ее практическое применение, безопасные температуры нагрева неизолированных поверхностей по температуре самовоспламенения?
49. Что такое область воспламенения, ее практическое применение, для каких веществ определяется, взрывобезопасные концентрации газов и паров ГЖ в смесях с воздухом?
50. Что такое температурные пределы распространения пламени, для каких веществ определяются, безопасные температуры нагрева ГЖ?
51. Что такое температура тления, для каких веществ определяется, ее практическое применение, безопасные температуры нагрева веществ по температуре тления?
52. Что такое условия теплового самовозгорания, для каких веществ определяется, ее практическое применение, безопасные температуры нагрева веществ и материалов по температуре самовозгорания?
53. Что такое минимальная энергия зажигания, для каких веществ определяется, ее практическое применение, безопасные источники зажигания по значению их энергии?
54. Что такое критический гасящий диаметр, для каких веществ определяется, его практическое применение?
55. Что такое группа горючести, для каких веществ определяется, ее практическое применение?

56. Что такое температура воспламенения, для каких веществ определяется, ее практическое применение?
57. Что такое нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени, для каких веществ определяются, их практическое применение?
58. Способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами как показатель пожарной опасности, для каких веществ определяется, практическое применение этого показателя?
59. Что такое нормальная скорость распространения пламени, для каких веществ определяется, ее практическое применение?
60. Что такое скорость выгорания, для каких веществ определяется, ее практическое применение?
61. Коэффициент дымообразования, определение, классификация, область применения, сущность метода определения?
62. Что такое индекс распространения пламени, для каких веществ определяется, его практическое применение?
63. Что такое показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов, его практическое применение?
64. Что такое минимальное взрывоопасное содержание кислорода, для каких веществ определяется, его практическое применение?
65. Что такое минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, для каких веществ определяется, ее практическое применение?
66. Что такое максимальное давление взрыва, для каких веществ определяется, его практическое применение?
67. Что такое скорость нарастания давления при взрыве, для каких веществ определяется, ее практическое применение?
68. Тепловая теория гашения пламени
69. Предельные режимы нормального горения, методы их оценки для реальных паровоздушных систем.
70. Основные способы тушения пожаров.
71. Классификация огнетушащих веществ и способы тушения пожаров.
72. Огнетушащая эффективность огнетушащих веществ и методы их оценки.
73. Практическое применение теории гашения. Огнепреградитель, физико-химические основы его действия.
74. Вода как огнетушащее вещество. Область применения, достоинства, недостатки.
75. Пены в качестве огнетушащего вещества. Физико-химические основы получения. Область применения, достоинства, недостатки.
76. Негорючие газы в качестве огнетушащих веществ. Область применения, достоинства, недостатки.
77. Галогенуглеводороды как огнетушащие вещества. Область применения, достоинства, недостатки.
78. Огнетушащие порошковые составы, механизм действия, эксплуатационные свойства и методы их контроля. Область применения, достоинства, недостатки.
79. Пути повышения эффективности основных огнетушащих веществ. Основные типы комбинированных огнетушащих составов.

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

6.4.1 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенций: 1. Знать

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

Методика оценивания:

Ответ оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Методика оценивания ответа на семинарском занятии:

| Наименование оценки       | Критерий                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично» (5)             | Полнота, системной и прочность знаний содержания вопроса семинарского занятия               |
| «Хорошо» (4)              | Системные, но содержащие отдельные пробелы знания вопроса семинарского занятия              |
| «Удовлетворительно» (3)   | Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания вопроса семинарского занятия |
| «Неудовлетворительно» (2) | Отсутствие знаний содержания вопроса на семинарском занятии                                 |

Методика оценивания ответа на зачёте:

| Наименование оценки | Критерий                                                                                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено             | Полнота, системность и прочность знаний вопроса, знание дискуссионных проблем. Иллюстрация ответа положениями практики |
| Не зачтено          | Отсутствие знаний содержания вопроса к зачету                                                                          |

6.4.2 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенций: 2. Уметь

Средство оценивания: подготовка докладов к семинарским занятиям

Методика оценивания:

Доклад оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Методика оценивания доклада на семинарском занятии:

| Наименование оценки       | Критерий                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично» (5)             | Полнота, системной и прочность знаний содержания доклада на семинарском занятии |
| «Хорошо» (4)              | Системные, но содержащие отдельные пробелы знания темы доклада                  |
| «Удовлетворительно» (3)   | Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания темы доклада     |
| «Неудовлетворительно» (2) | Отсутствие знаний содержания темы доклада                                       |

6.4.3 Компетенции: ОК-1; ПК-8; ПК-21

Этап формирования компетенций: 3. Владеть

Средство оценивания: выполнение реферата на выбранную тему

Методика оценивания:

Реферат оценивается по четырехбалльной системе с выставлением оценки в журнал преподавателя.

Методика оценивания реферата:

| Наименование оценки       | Критерий                                                                     |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично» (5)             | Полнота, системной и прочность знаний содержания темы реферата               |
| «Хорошо» (4)              | Системные, но содержащие отдельные пробелы знания темы реферата              |
| «Удовлетворительно» (3)   | Частичные, несистемные содержащие значительные проблемы знания темы реферата |
| «Неудовлетворительно» (2) | Отсутствие знаний содержания темы реферата                                   |

## **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 нормативные акты**

1. ZNANIUM.COM[Электронный ресурс] / Физико-химические основы развития и тушения пожара : учеб. пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, Г.В. Плотникова, А.П. Решетов ; под ред. В.А. Девисилова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 176 с. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a1e5ac3320679.30106001](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a1e5ac3320679.30106001). - Доступ на сайте : <http://znanium.com/catalog/query/?text=%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5+%D0%B8+%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5+%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2&x=18&y=14>.
2. ZNANIUM.COM[Электронный ресурс] /Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»: Учебное пособие / Богданов А.А., Трояк Е.Ю. – Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 65 с. – Доступ на сайте : <http://znanium.com/catalog/query/?text=%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5+%D0%B8+%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5+%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2&x=18&y=14>.

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

1. Библиотека КСЭИ. - Брушлинский Н.Н. Корольченко А.Я. Моделирование пожаров и взрывов. – М.:Пожнаука, 2010. - 492 с. – 18 экз.

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

### **Информационные справочные системы:**

1. Научная электронная библиотека :LIBRARU.RU [Электронный ресурс] / Пожарная тактика. Особенности ведения тактических действий по тушению пожаров на различных объектах : Учебное пособие / Клементи Н. Ю., Власова О. С. - Волгоград, 2012. - Доступ на сайте :[https://elibrary.ru/query\\_results.asp](https://elibrary.ru/query_results.asp).
2. Научная электронная библиотека :LIBRARU.RU [Электронный ресурс] / Справочник начальника караула пожарной части. – Красноярск, 2015,. – 2-е издание, переработанное и дополненное. - - Доступ на сайте :[https://elibrary.ru/query\\_results.asp](https://elibrary.ru/query_results.asp).
3. DSpace :Репозиторий Тольяттинского государственного университета [Электронный ресурс] / Физико-химические основы развития и тушения пожаров : Учебное пособие / Рашоян И. И. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2013. – Доступ на сайте :<https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/354/1/%D0%A0%D0%B0%D1%88%D0%BE%D1%8F%D0%BD%201-80-12.pdf>.
4. Омский государственный технический университет [Электронный ресурс] / Физико-химические основы развития и тушения пожара : метод.указания / Минобрнауки России, ОмГТУ ; [сост.: Е. О. Каргаполова, С. Ф. Храпский]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. – Доступ на сайте : [https://omgtu.ru/general\\_information/institutes/petrochemical\\_institute/departament\\_of\\_quot\\_safety\\_quot/%D0%9C%D0%A3%20%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0%20%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20.pdf](https://omgtu.ru/general_information/institutes/petrochemical_institute/departament_of_quot_safety_quot/%D0%9C%D0%A3%20%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B0%20%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20.pdf).

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

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 представляют 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**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Выберите ряд, где перечислены только продукты полного сгорания:</p> <p>а) <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{HCl}</math></p> <p>б) <math>\text{CO}</math>, <math>\text{Cl}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>в) <math>\text{H}_2\text{S}</math>, <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{HCl}</math></p> <p>г) <math>\text{HCN}</math>, <math>\text{HCON}</math>, <math>\text{CO}_2</math></p>                                                          | <p>6. Сгорание веществ может происходить за счет кислорода, находящегося в составе:</p> <p>а) <math>\text{HNO}_3</math> (азотной кислоты)</p> <p>б) <math>\text{KClO}_3</math> (бертолетовой соли)</p> <p>в) <math>\text{KNO}_3</math> (селитра)</p> <p>г) все ответы верные</p> |
| <p>2. Для возникновения горения необходимы условия:</p> <p>а) твердое вещество, тепло, искра</p> <p>б) горючее вещество, кислород, азот</p> <p>в) горючее вещество, кислород, источник зажигания</p> <p>г) источник зажигания, азот, горючее вещество</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>7. Адсорбция пылью негорючих газов приводит к:</p> <p>а) снижению склонности пыли ко взрыву;</p> <p>б) снижению температуры самовоспламенения;</p> <p>в) повышению склонности пыли к самовозгоранию;</p> <p>г) увеличению пожарной опасности</p>                              |
| <p>3. Выберите правильно составленное уравнение реакции горения пропанола в воздухе:</p> <p>а) <math>\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 5\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 3,76\text{N}_2</math></p> <p>б) <math>\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 + 4,5 \cdot 3,76\text{N}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 4,5 \cdot 3,76\text{N}_2</math></p> <p>в) <math>\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 + 3,76\text{N}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} +</math></p> | <p>8. Температура вспышки повышается с :</p> <p>а) увеличением молекулярной массы;</p> <p>б) температуры кипения;</p> <p>в) плотности;</p> <p>г) все ответы верные</p>                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4,5·3,76N <sub>2</sub><br>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:<br>а) максимальная температура пламени;<br>б) температура зон химических реакций горения;<br>в) самая высокая температура, при которой происходит конденсация насыщенного пара;<br>г) максимальная температура, до которой в процессе горения нагреваются продукты сгорания | 9. Какое горение является преобладающим на пожаре?<br>а) кинетическое;<br>б) детонационное;<br>в) диффузионное;<br>г) гетерогенное                                                                  |
| 5. Выберите ряд, где перечислены виды самовозгорания веществ:<br>а) тепловое, микробиологическое, электрохимическое;<br>б) химическое, микробиологическое, тепловое;<br>в) тепловое, теплорадиационное, химическое;<br>г) физическое, биологическое, термохимическое                                      | 10. К ЛВЖ относятся:<br>а) анилин (температура вспышки +79°)<br>б) дихлорэтан (температура вспышки +9°)<br>в) нитробензол (температура вспышки +90°)<br>г) этиленгликов (температура вспышки +120°) |

### Вариант №2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Как зависит время тушения от расхода огнетушащего вещества?<br>а) с увеличением расхода ОВ время тушения увеличивается;<br>б) с увеличением расхода ОВ время тушения уменьшается;<br>в) с увеличением расхода ОВ время тушения сначала уменьшается, а потом увеличивается;<br>г) никак не зависит | 6. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:<br>а) N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub><br>б) C, CO, HCN<br>в) N <sub>2</sub> , C, CO <sub>2</sub><br>г) H <sub>2</sub> O, HCl, CO <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. К какой категории огнетушащих веществ относится вода по механизму прекращения горения?<br>а) изолирующие;<br>б) разбавляющие;<br>в) тормозящие скорость химической реакции горения;<br>г) охлаждающие                                                                                             | 7. В качестве окислителя не используется:<br>а) кислород;<br>б) азотная кислота;<br>в) бертолетова соль;<br>г) азот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Что понимается под интенсивностью подачи ОВ?<br>а) количество ОВ, поданное за единицу времени;<br>б) количество ОВ, поданное на единицу площади;<br>в) количество ОВ, поданное на единицу площади пожара за единицу времени                                                                       | 8. Выберите молекулярный состав воздуха:<br>а) 79% N <sub>2</sub> , 21% O <sub>2</sub> ;<br>б) O <sub>2</sub> + 3,76 N <sub>2</sub> ;<br>в) O <sub>2</sub> + 4,76 N <sub>2</sub> ;<br>г) H <sub>2</sub> + 3,76 N <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Отрицательные катализаторы – ингибиторы применяют:<br>а) как средства пожаротушения;<br>б) для предотвращения самовозгорания веществ;<br>в) для предотвращения детонации топлива в двигателях внутреннего сгорания;<br>г) все ответы верные                                                       | 9. Теплота сгорания – это:<br>а) количества тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному моль, единицы массы или объема горючего вещества;<br>б) теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению;<br>в) теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания;<br>г) теплота, идущая на нагревание конструкций                                                                                                                      |
| 5. При какой концентрации горючего вещества нормальная скорость распространения пламени будет иметь максимальное значение?<br>а) при стехиометрической концентрации;<br>б) при концентрации, смещенной в сторону богатых смесей;                                                                     | 10. Выберите правильно составленное уравнение горения сероуглерода в кислороде:<br>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> ;<br>б) CS <sub>2</sub> + 2O <sub>2</sub> = CO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub> ;<br>в) CS <sub>2</sub> + 3O <sub>2</sub> = CO <sub>2</sub> + 2SO <sub>2</sub> ;<br>г) CS <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> = SO + CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> |

|                                                         |  |
|---------------------------------------------------------|--|
| в) при концентрации, смещенной в сторону бедных смесей; |  |
|---------------------------------------------------------|--|

### Вариант №3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть:<br>а) вследствие реакции окисления, вызванной притоком кислорода;<br>б) вследствие микробиологического процесса;<br>в) вследствие проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества;<br>г) вследствие интенсификации процесса окисления                                                                                                                                                                      | 6. Как зависит время тушения от интенсивности подачи огнетушащего вещества?<br>а) чем выше интенсивность подачи, тем больше время тушения;<br>б) чем ниже интенсивность подачи, тем больше время тушения;<br>в) с увеличением интенсивности подачи время тушения сначала уменьшается, а потом возрастает;<br>г) никак не зависит                                                                                        |
| 2. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:<br>а) химическая активность;<br>б) адсорбционная способность;<br>в) склонность к электризации;<br>г) все ответы верные                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. К какой категории огнетушащих веществ относятся негорючие газы по механизму прекращения горения?<br>а) изолирующие;<br>б) охлаждающие;<br>в) разбавляющие;<br>г) тормозящие скорость химической реакции горения                                                                                                                                                                                                      |
| 3. Температура вспышки – это:<br>а) 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;<br>б) температура, при которой раз подожженная смесь продолжает гореть после удаления источника воспламенения;<br>в) температура до которой нагреваются продукты сгорания;<br>г) самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание | 8. Все огнетушащие вещества классифицируются по:<br>а) агрегатному состоянию, механизму прекращения горения;<br>б) агрегатному состоянию, внешнему виду;<br>в) консистенции, механизму огнетушащего действия;<br>г) правильного ответа нет                                                                                                                                                                              |
| 4. Причиной образования продуктов неполного сгорания является:<br>а) избыток воздуха ( $\alpha > 1$ );<br>б) стехиометрическое соотношение горючего и окислителя ( $\alpha = 1$ );<br>в) недостаток воздуха ( $\alpha < 1$ );                                                                                                                                                                                                                                                              | 9. В каких случаях нельзя применять воду для тушения?<br>а) при тушении установок и устройств, находящихся под электрическим напряжением;<br>б) при тушении пожаров, температура которых составляет 1700°C и более;<br>в) при тушении химических веществ и соединений, которые вступают с водой в химическую реакцию, в результате чего происходит интенсификация процесса горения;<br>г) во всех перечисленных случаях |
| 5. К ГЖ относятся:<br>а) бензол (температура вспышки -14°)<br>б) глицерин (температура вспышки +200°)<br>в) ацетальдегид (температура вспышки -33°)<br>г) стирол (температура вспышки +30°)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10. В каком случае правильно перечислены нормальные условия окружающей среды?<br>а) $T_0 = 273^\circ\text{K}$ , $P_0 = 1 \text{ атм}$ ;<br>б) $T_0 = 273^\circ\text{K}$ , $P_0 = 760 \text{ мм.рт. ст.}$ ;<br>в) $T_0 = 0^\circ\text{C}$ , $P_0 = 101,325 \text{ кПа}$ ;<br>г) во всех случаях правильно                                                                                                                |

## 12. Проверка остаточных знаний

### Вариант №1

|                                                                                                  |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. От чего зависит скорость химической реакции горения на пожарах, где, как правило, горение яв- | 6. Какие материалы, в соответствии с определением, являются твердыми горючими материалами: |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ляется диффузионным:</p> <p>1.1 от скорости притока воздуха извне, а также от скорости удаления образующихся газообразных продуктов (газообмена)</p> <p>1.2 от количества горючих материалов, которые охвачены горением</p> <p>1.3 от температуры пожара</p> <p>1.4 от низшей теплоты горения горючих материалов, которые охвачены горением</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>6.1 температура плавления или разложения которых превышает 25 °С, а также вещества, не имеющие температуры плавления</p> <p>6.2 температура плавления или разложения которых превышает 75 °С, а также вещества, не имеющие температуры плавления</p> <p>6.3 температура плавления или разложения которых превышает 100 °С, а также вещества, не имеющие температуры плавления</p> <p>6.4 температура плавления или разложения которых превышает 50 °С, а также вещества, не имеющие температуры плавления</p> |
| <p>2. Максимальная температура диффузионного пламени на пожаре, при горении твёрдых горючих материалов:</p> <p>2.1 1100 °С</p> <p>2.2 1150 °С</p> <p>2.3 1200 °С</p> <p>2.4 1250 °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>7. Чему равна температура пожара, которая называется температурой потухания (пламени):</p> <p>7.1 около 1043 °С</p> <p>7.2 около 1000 °С</p> <p>7.3 около 935 °С</p> <p>7.4 около 910 °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>3. Что является отличительной чертой локальных внутренних пожаров:</p> <p>3.1 наличие ярко выраженного вовлечения всего объёма помещения в процессы газообмена, происходящего на пожаре</p> <p>3.2 наличие большой зоны задымления во всём объёме помещения при пожаре</p> <p>3.3 наличие ярко выраженного мощного коптящего пламени и большого количества дыма в помещении</p> <p>3.4 наличие ярко выраженного струйного течения над очагом горения и четкой зоны раздела горячих газов, состоящих из продуктов горения и «холодного» воздуха окружающей среды</p>                                                      | <p>8. Как называется концентрация флегматизирующего газа, при которой концентрационная область распространения пламени (воспламенения) настолько сужается, что концентрация верхнего предела становится равным нижнему пределу:</p> <p>8.1 максимальной флегматизирующей</p> <p>8.2 оптимальной флегматизирующей</p> <p>8.3 минимальной флегматизирующей</p> <p>8.4 номинальной флегматизирующей</p>                                                                                                             |
| <p>4. Какие можно выделить три характерные поверхности равных концентраций в структуре факела газового фонтана:</p> <p>4.1 соответствующих нижнему концентрационному пределу, стехиометрической смеси и верхнему концентрационному пределу</p> <p>4.2 соответствующих малому концентрационному пределу, стехиометрической смеси и большому концентрационному пределу</p> <p>4.3 соответствующих нижнему концентрационному пределу, бариометрической смеси и верхнему концентрационному пределу</p> <p>4.4 соответствующих малому концентрационному пределу, бариометрической смеси и большому концентрационному пределу</p> | <p>9. Какие виды теплообмена присутствуют на пожарах:</p> <p>9.1 тепловое излучение, конвективный теплообмен, теплопроводность</p> <p>9.2 тепловая передача, конвективный теплообмен, теплопроводность</p> <p>9.3 тепловое излучение, тепловая передача, теплопроводность</p> <p>9.4 тепловое излучение, конвективный теплообмен, тепловая передача</p>                                                                                                                                                          |
| <p>5. Что является основными параметрами пожара в резервуаре:</p> <p>5.1 скорость воспламенения жидкости, интенсивность излучения, высота и температура пламени</p> <p>5.2 скорость выгорания жидкости, интенсивность образования продуктов горения, высота и температура пламени</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>10. От чего зависит излучающая способность пламени:</p> <p>10.1 от температуры пламени</p> <p>10.2 от содержания углерода в пламени</p> <p>10.3 от концентрации тепла в пламени</p> <p>10.4 от содержания кислорода в пламени</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.3 скорость выгорания жидкости, интенсивность излучения, высота и температура пламени |  |
| 5.4 скорость выгорания жидкости, интенсивность излучения, ширина и цвет пламени        |  |

### Вариант №2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Что относится к динамике внутренних пожаров:</p> <p>1.1 процессы тушения пожарной нагрузки, удержания переброса пламени через противопожарные разрывы и преграды</p> <p>1.2 процессы регулирования уровня плоскости равных давлений (ПРД) на пожаре и уменьшения объёма задымления</p> <p>1.3 процессы распространения пламени по пожарной нагрузке, переброса пламени через противопожарные разрывы и преграды, нагрев и задымление среды в помещении</p> <p>1.4 процессы термического разложения горючей нагрузки, притока свежего воздуха в зону горения, температура пламени</p> | <p>6. Температура, при которой газообразный диоксида углерода переходит из газообразного в твердое состояние и выбрасывается в виде «хлопьев» при тушении:</p> <p>6.1 – 72,3 °C</p> <p>6.2 – 78,5 °C</p> <p>6.3 – 83,7 °C</p> <p>6.4 – 69,6 °C</p>                                                                                                                                                                                             |
| <p>2. В какой части газового факела, при его горении, осуществляется догорание и в этой части процесс смешения газа и кислорода воздуха осуществляется в основном за счет молекулярной диффузии (тепловое движение молекул):</p> <p>2.1 в средней части факела</p> <p>2.2 в нижней части факела</p> <p>2.3 ни в какой части факела</p> <p>2.4 в верхней части факела</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>7. От какого вида теплопередачи на пожаре осуществляется горизонтальное распространение огня:</p> <p>7.1 от конвективного теплообмена</p> <p>7.2 от теплопроводности</p> <p>7.3 от теплового расширения вещества</p> <p>7.4 от теплового излучения</p>                                                                                                                                                                                      |
| <p>3. От чего зависит величина теплового потока, падающего на поверхность жидкости, соответственно и скорость ее испарения (выгорания):</p> <p>3.1 от интенсивности образования продуктов горения и размеров пламени</p> <p>3.2 от интенсивности излучения и размеров пламени</p> <p>3.3 от интенсивности излучения и размеров резервуара</p> <p>3.4 от интенсивности образования продуктов горения и размеров резервуаров</p>                                                                                                                                                             | <p>8. Причина возникновения газообмена при пожаре в помещениях (ограждениях):</p> <p>8.1 разница давлений в помещении (ограждении) и в атмосфере</p> <p>8.2 уменьшение давления в помещении (ограждении)</p> <p>8.3 увеличение давления в атмосфере</p> <p>8.4 увеличение плотности газовой среды в помещении (ограждении)</p>                                                                                                                 |
| <p>4. Какие природные, искусственные и синтетические полимерные материалы относят к углеводородам, исходя из их химического состава:</p> <p>4.1 в состав которых входят углерод, водород, кремний и фосфор</p> <p>4.2 в состав которых входят кремний, водород, фосфор и кислород</p> <p>4.3 в состав которых входят углерод, водород, азот и кислород</p> <p>4.4 в состав которых входят углерод, водород, сера и фтор</p>                                                                                                                                                                | <p>9. Что понимается под динамикой внутреннего пожара:</p> <p>9.1 изменение основных процессов тушения пожара во времени и пространстве</p> <p>9.2 изменение основных параметров строительных конструкций зданий, характеризующих его устойчивость при пожаре</p> <p>9.3 изменение основных параметров пожара во времени и в пространстве</p> <p>9.4 изменение основных показателей концентрации тепла на пожаре во времени и пространстве</p> |
| <p>5. Что даёт тепловая теория потухания для тушения пожаров:</p> <p>5.1 удобный инструмент для физического обоснования способов и средств прекращения горения на пожаре</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>10. Какова максимальная температура факела при горении фонтанов природного газа, которые содержат до 95 % метана в зоне догорания:</p> <p>10.1 достигает примерно 1 350 °C</p> <p>10.2 достигает примерно 1 450 °C</p>                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5.2 удобный инструмент для химического обоснования способов и средств прекращения горения на пожаре</p> <p>5.3 удобный инструмент для математического обоснования способов и средств прекращения горения на пожаре</p> <p>5.4 удобный инструмент для гравитационного обоснования способов и средств прекращения горения на пожаре</p> | <p>10.3 достигает примерно 1 250 °С</p> <p>10.4 достигает примерно 1 300 °С</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

### Вариант №3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Чем формируется факел пламени над горящим резервуаром:</p> <p>1.1 нисходящими конвективными потоками продуктов горения</p> <p>1.2 восходящими конвективными потоками продуктов горения</p> <p>1.3 восходящим тепловым излучением пламени</p> <p>1.4 нисходящим тепловым излучением пламени</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>6. Причина образования разницы давлений при пожаре между помещениями (ограждениями) и атмосферой:</p> <p>6.1 возникновение уменьшенного давления в помещениях (ограждениях)</p> <p>6.2 возникновение избыточной плотности газовой среды в помещениях (ограждениях)</p> <p>6.3 возникновение избыточного давления в помещениях (ограждениях)</p> <p>6.4 возникновение избыточного давления в атмосфере</p>                                                             |
| <p>2. От чего зависит время воспламенения твёрдых горючих материалов (ТГМ):</p> <p>2.1 зависит от скорости образования летучих компонентов в концентрации, превышающей стехиометрический концентрационный предел распространения пламени (КПРП)</p> <p>2.2 зависит от скорости образования летучих компонентов в концентрации, превышающей верхний концентрационный предел распространения пламени (КПРП)</p> <p>2.3 зависит от скорости образования летучих компонентов в концентрации, превышающей нижний концентрационный предел распространения пламени (КПРП)</p> <p>2.4 зависит от скорости образования летучих компонентов в концентрации, превышающей нулевой концентрационный предел распространения пламени (КПРП)</p> | <p>7. Какой временной момент на внутреннем пожаре и с какими показателями считается окончанием начальной стадии пожара:</p> <p>7.1 момент полного охвата пламенем всех предметов и материалов в помещении</p> <p>7.2 момент достижения среднеобъёмной температуры в помещении температуры самовоспламенения горючей среды</p> <p>7.3 момент достижения максимальной скорости выгорания горючей нагрузки</p> <p>7.4 момент достижения максимальной температуры пожара</p> |
| <p>3. К чему сводится, согласно тепловой теории потухания, задача прекращения пламенного горения:</p> <p>3.1 к снижению температуры в зоне химических реакций до температуры потухания</p> <p>3.2 к снижению излучения в зоне химических реакций до температуры потухания</p> <p>3.3 к снижению конвекции в зоне химических реакций до температуры потухания</p> <p>3.4 к снижению теплопроводности в зоне химических реакций до температуры потухания</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>8. В каких единицах измеряется основной параметр газовых фонтанов, которым является дебит (расход):</p> <p>8.1 в тысячах кубометров газа в сутки</p> <p>8.2 в сотнях миллионах кубометров газа в сутки</p> <p>8.3 в миллионах кубометров газа в сутки</p> <p>8.4 в миллиардах кубометров газа в сутки</p>                                                                                                                                                             |
| <p>4. Классификация основных огнетушащих веществ, предназначенных для тушения пожаров по основному (доминирующему) механизму тушения:</p> <p>4.1 охлаждение, экранирование, разбавление, ингибирование</p> <p>4.2 охлаждение, изоляция, разбавление, ингибиро-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>9. Как называется слой горючей жидкости, при горении резервуаров, практически равномерно прогретый до температуры, близкой к температуре кипения:</p> <p>9.1 многотермическим</p> <p>9.2 одностермическим</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вание<br>4.3 охлаждение, изоляция, экранирование, ингибирование<br>4.4 охлаждение, изоляция, разбавление, экранирование                                                                                                                                                                      | 9.3 политермическим<br>9.4 гомотермическим                                                                                                                      |
| 5. Характеристика площади пожара, как показателя одного из параметров пожара:<br>5.1 площадь поверхности горящего материала<br>5.2 площадь пола помещения<br>5.3 площадь ограждающих конструкций помещения<br>5.4 площадь проекции зоны горения на горизонтальную или вертикальную плоскость | 10. Как называется дисперсная система, представляющая собой пыль, взвешенную в воздухе:<br>10.1 аэрогелем<br>10.2 аэрополем<br>10.3 аэрозолем<br>10.4 аэромолем |

#### Вариант №4

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Какое действие является достаточным условием для прекращения горения твёрдых горючих материалов (ТГМ):<br>1.1 охлаждение зоны горения слоя ТГМ до температуры ниже температуры горения<br>1.2 охлаждение зоны конвекции слоя ТГМ до температуры ниже температуры тления<br>1.3 охлаждение зоны теплопередачи слоя ТГМ до температуры ниже температуры самовозгорания<br>1.4 охлаждение прогретого слоя ТГМ до температуры ниже температуры пиролиза | 6. Из-за какого воздействия пожара работы по ликвидации горящих газовых фонтанов представляют большие трудности:<br>6.1 главным образом из-за высокой интенсивности теплового излучения<br>6.2 главным образом из-за высокой задымлённости<br>6.3 главным образом из-за высокого шума<br>6.4 главным образом из-за высокой загазованности                                                                                                                                                                                    |
| 2. Каков основной недостаток применяемой для тушения воды, приводящий к её неэффективному использованию:<br>2.1 низкая смачиваемость поверхности твёрдых горючих материалов каплями воды<br>2.2 высокая смачиваемость объёма твёрдых горючих материалов каплями воды<br>2.3 поверхностная смачиваемость массы твёрдых горючих материалов каплями воды<br>2.4 объёмная смачиваемость массы твёрдых горючих материалов каплями воды                      | 7. При каких температурах кипения горючих жидкостей (начала кипения жидкостей сложного состава) возникает гомотермический слой значительной толщины при пожарах в резервуарах:<br>7.1 не более 115 °С<br>7.2 не более 90 °С<br>7.3 не более 100 °С<br>7.4 не более 80 °С                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. Характеристика линейной скорости распространения пожара, как показателя одного из параметров пожара:<br>3.1 вертикальный вверх путь, который проходит фронт пламени в единицу времени<br>3.2 вертикальный вниз путь, который проходит фронт пламени в единицу времени<br>3.3 горизонтальный путь, который проходит фронт пламени в единицу времени<br>3.4 наклонный путь, который проходит фронт пламени в единицу времени                          | 8. Какими основными параметрами и характеризуется пожарная опасность аэрозолей пылей:<br>8.1 массовым пределом распространения, минимальной энергией зажигания, максимальным давлением взрыва<br>8.2 весовым пределом распространения, максимальной энергией зажигания, максимальным давлением взрыва<br>8.3 объёмным пределом распространения, минимальной энергией зажигания, минимальным давлением взрыва<br>8.4 концентрационным пределом распространения, минимальной энергией зажигания, максимальным давлением взрыва |
| 4. Причина образования избыточного давления в помещениях (ограждениях) при пожаре:<br>4.1 тепловое уменьшение газовой среды<br>4.2 тепловое увеличение газовой среды<br>4.3 тепловое проявление газовой среды                                                                                                                                                                                                                                          | 9. Что называется интенсивностью подачи огнетушащих веществ на тушение пожара:<br>количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени на единицу параметра пожара<br>смесь огнетушащих веществ, подаваемых в едини-                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.4 тепловое расширение газовой среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | цу времени на единицу параметра пожара<br>количество огнетушащего вещества, подаваемого<br>в единицу времени на единицу температуры<br>смесь огнетушащих веществ, подаваемых в единицу<br>времени на единицу тепла                                                                                                                     |
| <p>5. Что происходит во время общей вспышки, которая может произойти на начальной стадии внутреннего пожара:</p> <p>5.1 локальное воспламенение бедной газовой смеси, что сопровождается резким ростом избыточного давления</p> <p>5.2 объёмное воспламенение бедной газовой смеси, что сопровождается резким ростом избыточного давления</p> <p>5.3 объёмное воспламенение богатой газовой смеси, что сопровождается резким ростом избыточного давления</p> <p>5.4 локальное воспламенение богатой газовой смеси, что сопровождается резким ростом избыточного давления</p> | <p>10. Причина низкой смачиваемости поверхности твёрдых горючих материалов каплями воды при тушении их водой:</p> <p>10.1 низкое поверхностное натяжение воды</p> <p>10.2 посредственное поверхностное натяжение воды</p> <p>10.3 чрезвычайно низкое поверхностное натяжение воды</p> <p>10.4 высокое поверхностное натяжение воды</p> |

### Вариант №5

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Что понимается под температурой внутреннего пожара:</p> <p>1.1 температура пламени</p> <p>1.2 температура поверхности ограждающих конструкций помещения</p> <p>1.3 температура газовой среды в помещении</p> <p>1.4 температура продуктов горения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>6.Какая струя воды, предназначенная для тушения считается тонкораспыленной:</p> <p>6.1 в которой преобладают капли диаметром от 500 мкм до 100 мкм (0,5 - 0,1 мм)</p> <p>6.2 в которой преобладают капли диаметром от 650 до 250 мкм (0,65 - 0,25 мм)</p> <p>6.3 в которой преобладают капли диаметром до 100 мкм (0,1 мм)</p> <p>6.4 в которой преобладают капли диаметром от 1000 до 500 мкм (1,0 - 0,5 мм)</p>            |
| <p>2. Где располагается при пожаре условная горизонтальная плоскость, которая называется плоскостью равных давлений (ПРД) или нейтральной зоной:</p> <p>2.1 на той высоте, где давление воздуха внутри помещения меньше давления снаружи (атмосферного)</p> <p>2.2 на той высоте, где давление воздуха внутри помещения больше давления снаружи (атмосферного)</p> <p>2.3 на той высоте, где давление воздуха внутри помещения на 10 % меньше давления снаружи (атмосферного)</p> <p>2.4 на той высоте, где давление воздуха внутри помещения равно давлению снаружи (атмосферному)</p> | <p>7. Характеристика массовой скорости выгорания на пожаре:</p> <p>7.1 вес горючего вещества, сгорающего в единицу времени со всей площади пожара</p> <p>7.2 масса горючего вещества, сгорающая в единицу времени со всей площади пожара</p> <p>7.3 объём горючего вещества, сгорающего в единицу времени со всей площади пожара</p> <p>7.4 плотность горючего вещества, сгорающая в единицу времени со всей площади пожара</p> |
| <p>3. При снижении концентрации кислорода при внутреннем пожаре до какого предельного значения пламенное горение большинства твёрдых горючих веществ (ТГМ) прекращается:</p> <p>3.1 примерно 10 % объёмных</p> <p>3.2 примерно 13 % объёмных</p> <p>3.3 примерно 15 % объёмных</p> <p>3.4 примерно 8 % объёмных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>8. Как осуществляется газообмен в горящем помещении по отношению к плоскости равных давлений (ПРД):</p> <p>8.1 через проемы, расположенные выше ПРД, в помещение поступает воздух, через проемы, расположенные ниже ПРД, выталкивается образующаяся смесь продуктов горения</p> <p>8.2 через проемы, расположенные на уровне ПРД,</p>                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>в помещение поступает воздух, через проемы, расположенные ниже ПРД, выталкивается образующаяся смесь продуктов горения</p> <p>8.3 через проемы, расположенные ниже ПРД, в помещение поступает воздух, через проемы, расположенные выше ПРД, выталкивается образующаяся смесь продуктов горения</p> <p>8.4 через проемы, расположенные выше ПРД, в помещение поступает воздух, через проемы, расположенные на уровне ПРД, выталкивается образующаяся смесь продуктов горения</p> |
| <p>4. Какой принята допустимая плотность теплового потока <math>q_{\text{доп}}</math>, при которой личный состав пожарной охраны может работать по тушению пожара газового фонтана длительное время в боевой одежде без специальных средств тепловой защиты:</p> <p>4.1 принята равной <math>4,2 \text{ кВт/м}^2</math></p> <p>4.2 принята равной <math>3,2 \text{ кВт/м}^2</math></p> <p>4.3 принята равной <math>5,8 \text{ кВт/м}^2</math></p> <p>4.4 принята равной <math>6,4 \text{ кВт/м}^2</math></p> | <p>9. При какой доле площади открытого проема (на примере численного эксперимента по оценке влияния газообмена на продолжительность начальной стадии пожара) от площади помещения тепловое расширение воздуха и дымовые газы «запирают» этот проем и он работает только «на выход»:</p> <p>9.1 менее 0,5 %</p> <p>9.2 менее 1,5 %</p> <p>9.3 менее 2,5 %</p> <p>9.4 менее 3,5 %</p>                                                                                                |
| <p>5. С чем связывается происхождение выбросов горящих горючих жидкостей из резервуаров:</p> <p>5.1 с образованием многотермического слоя</p> <p>5.2 с образованием одностермического слоя</p> <p>5.3 с образованием политермического слоя</p> <p>5.4 с образованием гомотермического слоя</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>10. Что является причиной выбросов при пожарах резервуаров с нефтепродуктами:</p> <p>10.1 вскипание нефтепродукта, находящегося в резервуаре</p> <p>10.2 вскипание воды, находящейся на дне резервуара</p> <p>10.3 вскипание воды, находящейся в смеси с нефтепродуктом</p> <p>10.4 вскипание пенообразователя, подаваемого на тушение пожара</p>                                                                                                                               |