

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Физико-химические основы развития и тушения пожаров

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Кафедра «Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

Астрахань - 2016

Разработчики:

ДОЦЕНТ, К.Х.Н.
(занимаемая должность,
учёная степень, учёное звание)


(подпись)

/ А.М. Капизова /
И.О.Ф.


Рабочая программа разработана для учебного плана 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность» протокол № 10 от 25.04.2016г.


Заведующий кафедрой  /А.С. Реснянская/
(подпись) И.О.Ф.

Согласовано:

Председатель УМС «Пожарная безопасность»

 /А.С. Реснянская/
(подпись) И. О. Ф


Начальник УМУ

 /И.С. Сидорова/
(подпись) И. О. Ф

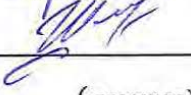
Специалист УМУ

 /О.А. Реснянская/
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ

 /К.А. Сидорова/
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

 /К.А. Сидорова/
(подпись) И. О. Ф

Содержание:

| | Стр. |
|---|-------------|
| 1. Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитет | 5 |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) | 6 |
| 5.1.1. Очная форма обучения | 6 |
| 5.1.2. Заочная форма обучения | 7 |
| 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам | 8 |
| 5.2.1. Содержание лекционных занятий | 8 |
| 5.2.2. Содержание лабораторных занятий | 9 |
| 5.2.3. Содержание практических занятий | 10 |
| 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 11 |
| 5.2.5. Темы контрольных работ | 16 |
| 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ | 16 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 16 |
| 7. Образовательные технологии | 17 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 18 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 18 |
| 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения. | 18 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины | 19 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 19 |
| 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 20 |

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: заложить основу для профессиональной подготовки специалиста, дать студентам необходимый объем специальных знаний по классификации и пожароопасным свойствам веществ и материалов, о механизмах процессов развития и тушения пожаров.

Задачей дисциплины является изучение физико-химических основ оценки пожарной опасности, условий развития, распространения и прекращения горения при пожарах, определения пожарной опасности веществ и материалов, по научно-обоснованному выбору огнетушащих веществ, для тушения пожаров.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 36 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности

ПК – 41 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

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

знать:

- организацию тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС (ПК-36);

- процессы, приводящие к возникновению и распространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов (ПК-41).

уметь:

- применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществлению аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС (ПК-36);

- расчетными и экспериментальными методами определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимости влияние различных факторов на возникновение и распространение горения (ПК-41).

владеть:

- методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. (ПК-36);

- расчетными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов; аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров (ПК-41).

3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.30 «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» реализуется в рамках блока базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплины: «Теория горения и взрывов».

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

| Форма обучения | Очная | Заочная |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 семестр – 2 з.е.; 6 семестр – 3 з.е. всего - 5 з.е. | 5 семестр – 1 з.е. 6 семестр – 2 з.е. 7 семестр - 2 з.е. всего - 5 з.е. |
| Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану: | | |
| Лекции (Л) | 5 семестр – 34 часа; 6 семестр – 18 часов Всего - 52 часа | 5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 4 часа Всего - 10 часов |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 5 семестр – 18 часов; 6 семестр – 18 часов Всего - 36 часов | 5 семестр – учебным планом не предусмотрены; 6 семестр - учебным планом не предусмотрены; 7 семестр – 4 часа Всего - 4 часа |
| Практические занятия (ПЗ) | 5 семестр – учебным планом не предусмотрены; 6 семестр – 18 часов Всего - 18 часов | 5 семестр – 2 часа 6 семестр – 4 часа; 7 семестр – учебным планом не предусмотрены; Всего - 6 часов |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | 5 семестр – 20 часов; 6 семестр – 54 часа Всего - 74 часа | 5 семестр – 32 часа 6 семестр – 64 часа; 7 семестр – 64 часа Всего - 160 часов |
| Форма текущего контроля: | | |
| Контрольная работа №1 | <i>учебным планом не предусмотрены</i> | семестр – 6 |
| Форма промежуточной аттестации: | | |
| Экзамены | семестр – 6 | семестр – 7 |
| Зачет | семестр - 5 | семестр – 6 |
| Зачёт с оценкой | <i>учебным планом не предусмотрены</i> | <i>учебным планом не предусмотрены</i> |
| Курсовая работа | семестр – 6 | семестр – 7 |
| Курсовой проект | <i>учебным планом не предусмотрены</i> | <i>учебным планом не предусмотрены</i> |

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|--|-----------------------|---------|--|----|----|-----|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 12 |
| 1. | Виды и классификация процессов горения. | 18 | 5 | 10 | 6 | - | 2 | Зачёт |
| 2. | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | 36 | 5 | 14 | 6 | - | 16 | |
| 3. | Пожары резервуаров. | 18 | 5 | 10 | 6 | - | 2 | |
| 4. | Открытые пожары твердых горючих материалов. | 22 | 6 | 4 | 4 | 4 | 10 | Курсовая работа Экзамен |
| 5. | Внутренние пожары. | 26 | 6 | 4 | 4 | 4 | 14 | |
| 6. | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | 14 | 6 | 2 | 0 | 2 | 10 | |
| 7. | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | 24 | 6 | 4 | 6 | 4 | 10 | |
| 8. | Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации. | 22 | 6 | 4 | 4 | 4 | 10 | |
| Итого: | | 180 | | 52 | 36 | 18 | 74 | |

5.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|--|-----------------------|---------|--|----|----|-----|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 12 |
| 1. | Виды и классификация процессов горения. | 36 | 5 | 2 | - | 2 | 32 | |
| 2. | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | 72 | 6 | 4 | - | 4 | 64 | Контрольная работа Зачёт |
| 3. | Пожары резервуаров. | 12 | 7 | 1 | - | - | 11 | Курсовая работа Экзамен |
| 4. | Открытые пожары твердых горючих материалов. | 12 | 7 | - | 1 | - | 11 | |
| 5. | Внутренние пожары. | 12 | 7 | 1 | - | - | 11 | |
| 6. | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | 12 | 7 | - | 1 | - | 11 | |
| 7. | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | 12 | 7 | 1 | 1 | - | 10 | |
| 8. | Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации. | 12 | 7 | 1 | 1 | - | 10 | |
| Итого: | | 180 | | 10 | 4 | 6 | 160 | |

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|----|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Виды и классификация процессов горения. | Основные показатели пожарной опасности. Виды и параметры пожаров. Материальный и тепловой балансы процессов горения. Концентрационные пределы распространения пламени. Самовоспламенение и самовозгорание. Вынужденное воспламенение. Критическая энергия и температура зажигания. |
| 2. | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | Классификация пожаров газовых фонтанов. Параметры пожаров. Дебит фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени. Опасные факторы пожара. Расчет безопасных расстояний. |
| 3. | Пожары резервуаров. | Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах, структура факела пламени. Механизм выгорания жидкостей. Массовая и линейная скорости выгорания. Тепло- и массообмен между зоной горения и поверхностью жидкости. Прогрев жидкости по глубине. Поле температур. Механизм образования гомотермического слоя. Опасные факторы пожаров резервуаров. Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах. |
| 4. | Открытые пожары твердых горючих материалов. | Особенности горения твердых горючих материалов (ТГМ). Классификация пожаров. Пожарная нагрузка, коэффициент поверхности горения. Физико-химические параметры горючей нагрузки - показатель степени пожарной опасности объекта. Скорости распространения и выгорания на пожаре. |
| 5. | Внутренние пожары. | Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Опасные факторы пожара. Основные стадии внутреннего пожара. Расчет площади внутреннего пожара. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре, плоскость равных давлений. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена. Тепловой баланс внутреннего пожара. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами. |
| 6. | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала. Тушение химически активными ингибиторами (ХАИ). Повышение интен- |

| | | |
|----|--|---|
| | | сивности теплоотвода из зоны горения. Физико-механические способы тушения пламени. |
| 7. | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | Механизм действия пен при тушении пожаров. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров. Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Основные физико-химические свойства негорючих газов. Классификация ХАИ. Основные физико-химические свойства хладонов, токсические и коррозионные свойства. Виды пен и способы их получения. Пенообразователи и их свойства. Методы определения огнетушащей эффективности пены. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства. Методы определения огнетушащей эффективности воды. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Способы изготовления и физико-химические свойства. Токсические, коррозионные свойства огнетушащих порошков, эксплуатационные особенности. Аэрозолеобразующие составы. Комбинированные огнетушащие средства. Комбинации газов, жидкостей и порошковых составов, введение химически активных ингибиторов и негорючих газов в пены. Принцип подбора огнетушащих составов. Области их применения с учетом механизма их действия в зоне горения. |
| 8 | Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации. | Основные параметры прекращения горения на пожарах. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов, горючих жидкостей, твердых материалов водой и негорючими газами. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения. |

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Открытые пожары твердых горючих материалов. | Исследование эффективности тушения твердых материалов водой. |
| 2 | Внутренние пожары. | Исследование динамики внутреннего пожара. |
| 3 | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | Определение минимальной огнетушащей концентрации газового состава при тушении горючих жидкостей. Исследование процесса прекращения горения фонтанов водой. |
| 4 | Теоретические обоснования основных параметров прекра- | Тушение пожаров в помещениях газовыми составами. Исследование процесса разрушения воздушно – механической пены на поверхности горячей жидкости. |

| | |
|--|--|
| щения горения и принципы их оптимизации. | Исследование процесса прекращения горения жидкостей воздушно – механическими пенами. |
|--|--|

5.2.3.Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | Виды и классификация процессов горения. | Основные показатели пожарной опасности. Виды и параметры пожаров. Материальный и тепловой балансы процессов горения. |
| 2 | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | Классификация пожаров газовых фонтанов. Параметры пожаров. Дебит фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени. Опасные факторы пожара. Расчет безопасных расстояний. |
| 3 | Пожары резервуаров. | Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах, структура факела пламени. Механизм выгорания жидкостей. Массовая и линейная скорости выгорания. Тепло- и |
| 4 | Открытые пожары твердых горючих материалов. | Особенности горения твердых горючих материалов (ТГМ). Классификация пожаров. Пожарная нагрузка, коэффициент поверхности горения. Физико-химические параметры горючей нагрузки - показатель степени пожарной опасности объекта. Скорости распространения и выгорания на пожаре. |
| 5 | Внутренние пожары. | Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Опасные факторы пожара. Основные стадии внутреннего пожара. Расчет площади внутреннего пожара. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре, плоскость равных давлений. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена. Тепловой баланс внутреннего пожара. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами. |
| 6 | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала. Тушение химически активными ингибиторами (ХАИ). Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения. Физико-механические способы тушения пламени. |
| 7 | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | Механизм действия пен при тушении пожаров. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров. Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Основные физико-химические свойства негорючих газов. Классификация ХАИ. Основные физико-химические свойства хладонов, токсические |

| | | |
|---|--|--|
| | | и коррозионные свойства. Виды пен и способы их получения. Пенообразователи и их свойства. Методы определения огнетушащей эффективности пены. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства. Методы определения огнетушащей эффективности воды. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Способы изготовления и физико-химические свойства. Токсические, коррозионные свойства огнетушащих порошков, эксплуатационные особенности. Аэрозолеобразующие составы. Комбинированные огнетушащие средства. Комбинации газов, жидкостей и порошковых составов, введение химически активных ингибиторов и негорючих газов в пены. Принцип подбора огнетушащих составов. Области их применения с учетом механизма их действия в зоне горения. |
| 8 | Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации. | Основные параметры прекращения горения на пожарах. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов, горючих жидкостей, твердых материалов водой и негорючими газами. Принципы разработки комбинированных способов тушения, |

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

Очная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методические материалы |
|----|--|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Виды и классификация процессов горения. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные показатели пожарной опасности. Виды и параметры пожаров. Материальный и тепловой балансы процессов горения. Концентрационные пределы распространения пламени. Самовоспламенение и самовозгорание. Вынужденное воспламенение. Критическая энергия и температура зажигания.» Подготовка к зачёту. | [1], [2], [3], [4] |
| 2. | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Классификация пожаров газовых фонтанов. Параметры пожаров. Дебит фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени. Опасные факторы пожара. Расчет безопасных расстояний.» Подготовка к зачёту. | [1], [2], [3], [4], [6] |
| 3. | Пожары резервуаров. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах, структура факела пламени. Механизм выгорания жидкостей. Массовая и линейная скорости выгорания. Тепло- и массообмен между зоной горения и поверхностью | [1], [2], [3], [4] |

| | | | |
|----|---|---|----------------------------------|
| | | жидкости. Прогрев жидкости по глубине. Поле температур. Механизм образования гомотермического слоя. Опасные факторы пожаров резервуаров. Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах.» Подготовка к зачёту. | |
| 4. | Открытые пожары твердых горючих материалов. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Особенности горения твердых горючих материалов (ТГМ). Классификация пожаров. Пожарная нагрузка, коэффициент поверхности горения. Физико-химические параметры горючей нагрузки - показатель степени пожарной опасности объекта. Скорости распространения и выгорания на пожаре.» Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7] |
| 5. | Внутренние пожары. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Опасные факторы пожара. Основные стадии внутреннего пожара. Расчет площади внутреннего пожара. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре, плоскость равных давлений. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена. Тепловой баланс внутреннего пожара. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.» Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [5], [6], [7] |
| 6. | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала. Тушение химически активными ингибиторами (ХАИ). Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения. Физико-механические способы тушения пламени.» | [1], [2], [3], [5], [6], [7] |

| | | | |
|----|--|--|---------------------------------|
| | | Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | |
| 7. | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Механизм действия пен при тушении пожаров. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров. Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Основные физико-химические свойства негорючих газов. Классификация ХАИ. Основные физико-химические свойства хладонов, токсические и коррозионные свойства. Виды пен и способы их получения. Пенообразователи и их свойства. Методы определения огнетушащей эффективности пены. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства. Методы определения огнетушащей эффективности воды. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Способы изготовления и физико-химические свойства. Токсические, коррозионные свойства огнетушащих порошков, эксплуатационные особенности. Аэрозолеобразующие составы. Комбинированные огнетушащие средства. Комбинации газов, жидкостей и порошковых составов, введение химически активных ингибиторов и негорючих газов в пены. Принцип подбора огнетушащих составов. Области их применения с учетом механизма их действия в зоне горения.» Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [5], [6], [7] |
| 8. | Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные параметры прекращения горения на пожарах. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов, горючих жидкостей, твердых материалов водой и негорючими газами. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.» Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [5], [6], [7] |

Заочная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методические материалы |
|----|---|--|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Виды и классификация процессов горения. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные показатели пожарной опасности. Виды и параметры пожаров. Материальный и тепловой балансы процессов горения. Концентрационные пределы распространения пламени. Самовоспламенение и самовозгорание. Вынужденное воспламенение. Критическая энергия и температура зажигания.» Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к зачёту. | [1], [2], [3], [5], [6], [8] |
| - | Горение газов и пожары газовых фонтанов. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Классификация пожаров газовых фонтанов. Параметры пожаров. Дебит фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени. Опасные факторы пожара. Расчет безопасных расстояний.» Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к зачёту. | [1], [2], [3], [4], [6], [8] |
| - | Пожары резервуаров. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах, структура факела пламени. Механизм выгорания жидкостей. Массовая и линейная скорости выгорания. Тепло- и массообмен между зоной горения и поверхностью жидкости. Прогрев жидкости по глубине. Поле температур. Механизм образования гомотермического слоя. Опасные факторы пожаров резервуаров. Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах.» Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [7], [8] |
| - | Открытые пожары твердых горючих материалов. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Особенности горения твердых горючих материалов (ТГМ). Классификация пожаров. Пожарная нагрузка, коэффициент поверхности горения. Физико-химические параметры горючей нагрузки - показатель степени пожарной опасности объекта. Скорости распространения и выгорания на пожаре.» Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8] |
| - | Внутренние пожары. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: | \ |

| | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|
| | | <p>«Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Опасные факторы пожара. Основные стадии внутреннего пожара. Расчет площади внутреннего пожара. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре, плоскость равных давлений. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена. Тепловой баланс внутреннего пожара. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.»</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену.</p> | [1], [2], [3], [5], [6], [7], [8] |
| - | Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения. | <p>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала. Тушение химически активными ингибиторами (ХАИ). Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения. Физико-механические способы тушения пламени.»</p> <p>Подготовка к КР. Подготовка к экзамену.</p> | [1], [2], [3], [5], [6], [7], [8] |
| - | Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения и механизм огнетушащего действия. | <p>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Механизм действия пен при тушении пожаров. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров. Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Основные физико-химические свойства негорючих газов. Классификация ХАИ. Основные физико-химические свойства хладон, токсические и коррозионные свойства. Виды пен и способы их получения. Пенообразователи и их свойства. Методы определения огнетушащей эффективности пены. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства. Методы определения огнетушащей</p> | [1], [2], [3], [5], [6], [7], [8] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | <p>эффективности воды. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Способы изготовления и физико-химические свойства. Токсические, коррозионные свойства огнетушащих порошков, эксплуатационные особенности. Аэрозолеобразующие составы. Комбинированные огнетушащие средства. Комбинации газов, жидкостей и порошковых составов, введение химически активных ингибиторов и негорючих газов в пены. Принцип подбора огнетушащих составов. Области их применения с учетом механизма их действия в зоне горения.»</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену.</p> | |
| - | <p>Теоретические обоснования основных параметров прекращения горения и принципы их оптимизации.</p> | <p>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные параметры прекращения горения на пожарах. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов, горючих жидкостей, твердых материалов водой и негорючими газами. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.»</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к КР. Подготовка к экзамену.</p> | <p>[1], [2], [3], [5], [6], [7],[8]</p> |

5.2.5. Темы контрольных работ

- 1.Открытые пожары твердых горючих материалов
- 2.Внутренние пожары
- 3.Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения

5.2.6. Темы курсовых работ

Курсовая работа «Теоретический расчёт основных параметров горения и тушения пожара газового фонтана».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---------------------|---|
| 1 | 2 |
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> |

| | |
|---|---|
| Практические занятия | Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ |
| Самостоятельная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу |
| Курсовая работа | Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине. |
| Подготовка к экзамену (зачету) | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» с использованием традиционных технологий:

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

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному кон-

тролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Справочник инженера пожарной охраны : учебно-практическое пособие / под общ. ред. Д.Б. Самойлова. - М. : Инфра- Инженерия, 2010. - 864 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9729-0002-2 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444448>

2. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва / А.Я. Корольченко М: Пожнаука, 2007. -266 с, ил. ISBN 978-5-91444-001-2

3. Баратов А.Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в двух томах. /А.Н. Баратов М.: Пожнаука, 1990.

б) дополнительная учебная литература:

4. Рябов И. В. Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Справочник /И. В. Рябов М.: Химия, 1970 г. – 336 с.

5. Семехин Ю. Г. Пожар. Способы и средства пожаротушения. Справочник /Ю. Г. Семехин Ростов- на-Дону: Феникс ISBN: 5-222-10271-8 2007 г. -90 с.

6. Н. Н. Брушлинский, А. Я. Корольченко. Моделирование пожаров и взрывов /Н. Н. Брушлинский, А. Я. Корольченко М.: Пожнаука, 2000г. - 482 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. А.С. Реснянская. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожара» – Астрахань: ГАОУ АО ВО «Астраханский инженерно-строительный институт». 2015. – 30 с. <http://edu.aucu.ru>

8. А.С. Реснянская. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожара» – Астрахань: ГАОУ АО ВО «Астраханский инженерно-строительный институт». 2015. – 18 с. <http://edu.aucu.ru>

8.2.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;

6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. VLC mediaplayer;
10. Dr.Web Desktop Security Suite

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Электронной информационно-образовательной системы Университета, включает в себя:

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

Системы интернет-тестирования:

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

Электронно-библиотечная системы:

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

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6) (ул. Татищева 18 б литер Е, ауд. №203, 303п, учебный корпус № 10) | <p>№208, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»</p> |
| | <p>№203, учебный корпус №10</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> |
| | <p>№303, учебный корпус №10</p> <p>Комплект учебной мебели. Стационарный комплект мультимедийного оборудования Доступ к сети Интернет</p> |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6) (ул. Татищева 18 б литер Е, ауд. №203, учебный корпус № 10) | <p>№208, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» Вытяжной шкаф Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы, Муфельная печь Сушильный шкаф Весы аналитические Весы электрические Центрифуга Аквадистиллятор</p> |
| | <p>№203, учебный корпус №10</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> |

| | |
|--|---|
| | ния |
| <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6)</p> <p>(ул. Татищева 18 б литер Е, ауд. №203, учебный корпус № 10)</p> | <p>№208, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» Вытяжной шкаф Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы, Муфельная печь Сушильный шкаф Весы аналитические Весы электрические Центрифуга Аквадистиллятор</p> |
| | <p>№203, учебный корпус №10</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> |
| <p>Аудитория для самостоятельной работы (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6)</p> <p>(ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус)</p> | <p>№103, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Доска Компьютеры Доступ к сети Интернет</p> |
| | <p>№207, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Стационарный комплект мультимедийного оборудования Доступ к сети Интернет</p> |
| | <p>№209, главный учебный корпус</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> |
| <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд.№ 209, 301)</p> | <p>№209, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование</p> |
| | <p>№301, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование</p> |
| <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6)</p> | <p>№208, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»</p> |
| <p>Аудитория для текущей и промежуточной аттестации (пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208, учебный корпус № 6)</p> <p>(ул. Татищева 18 б литер Е, ауд. №203, учебный корпус № 10)</p> | <p>№208, учебный корпус №6</p> <p>Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование</p> |
| | <p>№203, учебный корпус №10</p> <p>Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> |

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**

(наименование дисциплины)

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Пожарная безопасность**», протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____ / _____ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /

И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /

И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

_____ / _____ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Физико-химические основы развития и тушения пожаров

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Кафедра «Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

СОДЕРЖАНИЕ:

| | Стр. |
|--|-------------|
| 1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине | 4 |
| 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ | 4 |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 6 |
| 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля | 6 |
| 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 7 |
| 1.2.3. Шкала оценивания | 7 |
| 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 10 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 29 |

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Индекс и формулировка компетенции N | Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2) | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1) | | | | | | | | Формы контроля с конкретизацией задания | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | 4 | |
| ПК – 36 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности | Знать: | | | | | | | | | | |
| | организацию тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Зачёт (вопросы 1-19) |
| | аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Экзамен (вопросы 1-36) |
| | | | | | | | | | | X | Опрос (устный) (вопросы с 64 – 67) |
| | Уметь: | | | | | | | | | | |
| | применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществлению аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Защита лабораторной работы |
| | | X | | | | | | | | Курсовая работа | |
| Владеть: | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| | методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | X | X | X | X | X | X | X | X | Защита лабораторной работы |
| ПК-41 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. | Знать: | | | | | | | | | |
| | процессы, приводящие к возникновению и распространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов. | X | X | X | X | X | X | X | X | Зачёт (вопросы 1-19) |
| | | X | X | X | X | X | X | X | X | Экзамен (вопросы 1-36) |
| | | X | X | X | X | | | | | Опрос (устный) (вопросы с 1 – 25) |
| | | | | | | | X | X | | Опрос (устный) (вопросы с 35 – 63) |
| | Уметь: | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|
| <p>расчетными и экспериментальными методами определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимости влияния различных факторов на возникновение и распространение горения.</p> <p>Владеть:</p> <p>расчетными методиками определения показателей пожаро-взрывоопасности веществ и материалов; аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров.</p> | X | X | X | X | X | X | X | X | Контрольная работа (20 вариантов) (задания с 1-5) |
| | | | | | X | | | | Опрос (устный) (вопросы с 26 – 34) |
| | | | | | | | | X | Опрос (устный) (вопросы с 64 – 67) |
| | | | | | | | | | |
| | X | X | X | X | X | X | X | X | Контрольная работа (20 вариантов) (задания с 1-5) |
| | | | | | X | | | | Опрос (устный) (вопросы с 26 – 34) |
| | X | | | | | | | Курсовая работа | |

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| Опрос (устный) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов | Темы лабораторных работ и требования к их защите |

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенция, этапы освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Показатели и критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| | | Ниже порогового уровня (не зачтено) | Пороговый уровень (Зачтено) | Продвинутый уровень (Зачтено) | Высокий уровень (Зачтено) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК – 36 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности | Знает: (ПК-36) организацию тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | Обучающийся не знает организацию тушение пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | Обучающийся имеет только общие знания об организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала. | Обучающийся знает организацию тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. | Обучающийся знает научную терминологию, принципы организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществление аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. |
| | Умеет: (ПК-36) применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществлению аварийно- | Не умеет применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществлению аварийно- | В целом успешное, но не системное умение применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять знания по организации тушения пожаров различными | Сформированное умение применять знания по организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществлению |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | но-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено. | осуществлению аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | методами и способами, осуществлению аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. |
| | Владеет: (ПК-36) методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | Обучающийся не владеет методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | В целом успешное, но не системное владение методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. | Успешное и системное владение методами, способами и практическими навыками организации тушения пожаров различными методами и способами, осуществления аварийно-спасательных и другие неотложных работ при ликвидации последствий ЧС. |
| ПК-41 - способностью проводить экспе- | Знает: (ПК-41) процессы, приводящие к возникнове- | Обучающийся не знает процессы, приводящие к возникновению и | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не | Обучающийся твердо знает процессы, при- | Обучающийся знает процессы, приводящие к возникновению и рас- |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| <p>рименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p> | <p>нию и распространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов</p> | <p>распространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов.</p> | <p>усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала.</p> | <p>ванию и распространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов.</p> | <p>пространению пожаров; параметры, определяющие динамику пожаров; механизм формирования опасных факторов пожаров; физико-химические основы прекращения горения на пожарах; номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов; параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации; принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов, исчерпывающе последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p> |
| | <p>Умеет: (ПК-41) расчетными и экспериментальными методами определять основные показатели пожарной опасности веществ и</p> | <p>Не умеет правильно и обоснованно расчетными и экспериментальными методами определять основные показатели пожарной</p> | <p>В целом успешное, но не системное умение правильно и обоснованно расчетными и экспериментальными методами определять</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение расчетными и экспериментальными методами определять</p> | <p>Умеет правильно и обоснованно расчетными и экспериментальными методами определять основные показатели пожарной опасно-</p> |

| | | | | | |
|-------------------------|---|--|--|--|---|
| | <p>материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимостей влияние различных факторов на возникновение и распространение горения.</p> | <p>опасности веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимостей влияние различных факторов на возникновение и распространение горения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.</p> | <p>основные показатели пожарной опасности веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимостей влияние различных факторов на возникновение и распространение горения.</p> | <p>основные показатели пожарной опасности веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимостей влияние различных факторов на возникновение и распространение горения.</p> | <p>сти веществ и материалов; анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий; рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов; проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимостей влияние различных факторов на возникновение и распространение горения.</p> |
| <p>Владеет: (ПК-41)</p> | <p>расчетными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов; аналитиче-</p> | <p>Обучающийся не владеет расчетными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов;</p> | <p>В целом успешное, но не системное владение расчетными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение расчет-</p> | <p>Успешное и системное владение расчетными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов;</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | ской способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров. | аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров. | материалов; аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров. | ными методиками определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов; аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров. | аналитической способностью оценки процессов, протекающих при развитии и тушения пожаров. |
|--|---|--|--|--|--|

1.2.3. Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-36, ПК-41):

1. Классификация пожаров. Зоны пожаров. Основные параметры пожаров.
2. Параметры пожаров газовых и газонефтяных фонтанов. Структура факела пламени. Расчет безопасных расстояний.
3. Параметры пожаров резервуаров. Поле температур жидкости. Механизм образования гомотермического слоя.
4. Явления вскипания и выброса жидкостей при горении в резервуарах. Их механизм и внешние признаки.
5. Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Их взаимосвязь.
6. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
7. Механизм формирования плоскости равных давлений. Изменение ее высоты во время пожара.
8. Основные стадии внутренних пожаров. Их характеристика.
9. Тепловой баланс внутреннего пожара. Основные составляющие. Их изменение во время свободного развития пожара.
10. Взаимосвязь процессов тепло- и газообмена на внутренних пожарах. Пожары, регулируемые вентиляцией и пожары, регулируемые нагрузкой.
11. Влияние параметра вентиляции на максимальную температуру внутреннего пожара.
12. Влияние параметра вентиляции на массовую скорость выгорания пожарной нагрузки.
13. Объемная вспышка при пожарах в открытых и закрытых помещениях. Ее механизм; условия, при которых она происходит.
14. Особенности горения при пожарах в негерметичных помещениях с закрытыми проемами.
15. Основы тепловой теории прекращения горения. Температура потухания, пути и методы ее достижения.
16. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения с позиций тепловой теории.
17. Классификация огнетушащих веществ по доминирующему механизму действия на процесс горения. Принцип выбора огнетушащих веществ для тушения пожаров.
18. Анализ механизма действия негорючих газов в зоне горения с позиций тепловой теории.
19. Анализ механизма действия химически активных ингибиторов в зоне горения с позиций тепловой теории.
20. Механизмы действия пен при тушении жидкостей.
21. Механизмы действия пен при тушении ТГМ.
22. Механизмы действия огнетушащих порошков при подаче их в зону горения и на поверхность горючего.
23. Разрушение пены при тушении пожаров. Механизмы процесса, его роль в прекращении горения.
24. Способы уменьшения интенсивности разрушения пены при тушении пожара.
25. Анализ механизма действия воды на процесс горения при подаче в зону горения и на поверхность горючего материала.

26. Негорючие газы, применяемые для пожаротушения. Огнетушащие концентрации. Области применения.
27. Химически активные ингибиторы, их номенклатура, огнетушащие концентрации, области применения.
28. Виды пен и способы их получения. Основные параметры пен. Области применения.
29. Классификация пенообразователей. Их основные свойства. Области применения.
30. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего вещества. Области и способы применения.
31. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Эксплуатационные особенности. Области применения.
32. Основные параметры прекращения горения на пожарах. Их физический смысл.
33. Критическая и оптимальная интенсивности подачи негорючих газов при тушении методом затопления. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
34. Критическая и оптимальная интенсивности подачи пены. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
35. Критическая и оптимальная интенсивности подачи воды. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
36. Коэффициент использования воды на пожаре. Зависимость от различных факторов. Способы повышения.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № | Оценка | Критерии оценки |
|---|-------------------|--|
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, понятно и не требуют дополнительных пояснений. Полно выявляются причинно-следственные связи между явлениями и ями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты называются, но в недостаточном объеме. Материал излагается кратко. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и логичный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Пропускаются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются |

| | | |
|---|---------------------|--|
| | | нения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не выявляются причинно-следственные связи между явлениями и фактами. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на контрольные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |

2.2. Зачет

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-36, ПК-41).

1. Пожар как сложное физико-химическое явление.
2. Классификация пожаров по условиям массо - и теплообмена.
3. Классификация пожаров по пожарной нагрузке.
4. Пожарная нагрузка: постоянная и переменная.
5. Удельная пожарная нагрузка, коэффициент поверхности горения.
6. Основные параметры пожара, характеристика пожаров.
7. Линейная скорость распространения горения.
8. Геометрические параметры пожара.
9. Температура пожаров.
10. Массо - теплообмен пожара.
11. Газообмен на пожаре.
12. Дымообразование.
13. Опасные факторы пожара.
14. Зоны пожара и их характеристика.
15. Стадии пожара их признаки и характеристика.
16. Горение парогазовых смесей.
17. Горение жидкостей
18. Горение твердых горючих материалов.
19. Классификации горючих веществ по пожаровзрывоопасности.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № | Оценка | Критерии оценки |
|---|---------|--|
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, полно и не требуют дополнительных пояснений. Полно выявляются причинно-следственные связи между явлениями и фактами. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются фактические знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдены нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематично и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты |

| | | |
|---|---------------------|--|
| | | зуются, но в недостаточном объеме. Материал излагается но. Раскрыты причинно-следственные связи между яниями и событиями. Демонстрируется умение анализировать ал, однако не все выводы носят аргументированный и гельный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. ся упоминания об отдельных базовых нормативно-ых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные между явлениями и событиями. Демонстрируются ностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные Имеются затруднения с выводами. Допускаются ния норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не авляет определенной системы знаний по дисциплине. Не ваются причинно-следственные связи между явлениями и ями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы олнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные ния норм литературной речи. |
| 5 | Зачтено | Выставляется при соответствии параметрам экзаменаци-шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». |
| 6 | Не зачтено | Выставляется при соответствии параметрам экзаменаци-шкалы на уровне «неудовлетворительно». |

2.3. Курсовая работа

Уметь (ПК-36), Владеть (ПК-41):

Курсовая работа выполняется по теме «Теоретический расчет основных параметров горения и тушения пожара газового фонтана»

Задание: компактный газовый фонтан состава (см. табл. 1), истекающий через устье диаметром d_y (табл. 2), имеет высоту факела пламени H (табл. 2). Химический недожог в зоне горения составляет η_x от низшей теплоты сгорания (табл. 3). Тушение пожара осуществляется одним из двух способов (табл. 4).

Рассчитать:

1. Дебит газового фонтана D (млн. м³/сутки).
2. Адиабатическую температуру горения, T_z^o , °С.
3. Действительную температуру горения, T_z , °С.
4. Изменение интенсивности лучистого теплового потока в зависимости от расстояния до устья скважины q_l , кВт/м². Определение безопасного расстояния, $L_{без}$, м.
5. Адиабатическую температуру потухания, $T_{ном}^o$, °С.
6. Минимальный секундный расход воды, V , л/с.
7. Удельный расход воды на тушение фонтана, $V_{уд}$, л/м³.
8. Коэффициент использования воды, K_u .

В заключении курсовой работы заполняется итоговая таблица

| Параметры фонтана | | Параметры пожара | | | | Параметры тушения | | |
|---|----------------------|-------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|--|--------------------------------|
| Дебит, $\frac{\text{млн.м}^3}{\text{сутки}}$ | Режим истечения газа | Температура горения, °С | | Расстояние, м. при | | секундный расход воды, л/с | удельный расход воды, л/м ² | коэффициент использования воды |
| | | аднабатическая | действительная | 4,2 кВт/м ² | 14 кВт/м ² | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Исходные данные для расчета

Таблица 1. Состав газового фонтана

| № п/п | Компонент | Содержание компонентов, % об. | | | | | | | | |
|-------|----------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Номер варианта | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Метан | 90 | 85 | 73 | 78 | 82 | 75 | 70 | 80 | 70 |
| 2 | Этан | - | 5 | 12 | | 6 | 10 | | 5 | 8 |
| 3 | Пропен | 3 | | | 10 | | 7 | 12 | | 10 |
| 4 | Сероводород | 2 | | 9 | | 6 | | | 3 | 7 |
| 5 | Сероуглерод | | 4 | | 7 | | | 12 | 3 | |
| 6 | Азот | 2 | | 2 | | | 8 | | 6 | |
| 7 | Углекислый газ | | 4 | | 3 | | | 6 | | 5 |
| 8 | Кислород | 3 | 2 | 4 | 2 | 6 | - | - | 3 | |

Таблица 2. Параметры газового фонтана

| № варианта | Диаметр устьевого оборудования, мм | Высота факела пламени, м | | | | | | | | |
|------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Номер варианта | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | 65 | 14 | 35 | 35 | 28 | 35 | 34 | 27 | 27 | 40 |
| 2. | 100 | 35 | 15 | 34 | 20 | 19 | 35 | 34 | 15 | 14 |
| 3. | 150 | 34 | 35 | 14 | 48 | 28 | 25 | 28 | 35 | 34 |
| 4. | 200 | 20 | 28 | 49 | 13 | 28 | 25 | 14 | 45 | 44 |
| 5. | 250 | 19 | 48 | 21 | 24 | 15 | 45 | 44 | 45 | 45 |
| 6. | 300 | 49 | 29 | 24 | 35 | 45 | 13 | 44 | 27 | 28 |

Таблица 3. Химический недожог, (η_x), (в долях от низшей теплоты сгорания)

| Вариант | Химический недожог |
|---------|--------------------|
| 1 | 0,05 |
| 2 | 0,10 |
| 3 | 0,08 |
| 4 | 0,12 |
| 5 | 0,07 |
| 6 | 0,10 |
| 7 | 0,15 |
| 8 | 0,07 |
| 9 | 0,15 |
| 10 | 0,10 |

Таблица 4. Способ тушения газового фонтана

| Вариант | Способ тушения |
|---------|-----------------------------------|
| 1 | Закачка воды в скважину |
| 2 | Водяные струи из лафетных стволов |

Для исходных данных, обозначенных в табл. 2 чёрточкой снизу (14), задавать только вариант 2 (табл. 4), а чёрточкой сверху (45) – вариант 1.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.4. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Задания для выполнения контрольной работы представлены в методическом указании «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» («Физико-химические основы развития и тушения пожаров» (методические указания). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский инженерно-строительный университет». 2015. – 18 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

Уметь (ПК-41), владеть (ПК-41):

Задача 1. Определить параметры пожарной нагрузки для помещения площадью S , в котором находится штабель древесины. Штабель выложен из N брусков размером $1 \times 0,05 \times 0,05$ м в n рядов. Время горения равно τ , степень выгорания Δm . Плотность древесины принять равной 500 кг/м^3 , коэффициент полноты сгорания $0,9$. Элементный состав древесины: С = 51 %, Н = 6 %, N = 20 %, О = 13 %, влага – 10 %. Строительные конструкции выполнены из негорючих материалов.

| Номер варианта | $S, \text{ м}^2$ | N | n | $\tau, \text{ мин}$ | $\Delta m, \%$ |
|----------------|------------------|-----|-----|---------------------|----------------|
| 1 | 12 | 40 | 8 | 20 | 34 |
| 2 | 15 | 45 | 9 | 25 | 37 |
| 3 | 13 | 36 | 9 | 20 | 40 |
| 4 | 20 | 45 | 9 | 15 | 22 |
| 5 | 23 | 40 | 8 | 15 | 25 |
| 6 | 14 | 30 | 6 | 10 | 22 |
| 7 | 18 | 32 | 8 | 10 | 20 |
| 8 | 21 | 40 | 10 | 15 | 25 |
| 9 | 17 | 25 | 5 | 10 | 27 |
| 10 | 10 | 24 | 6 | 10 | 28 |
| 11 | 16 | 42 | 7 | 20 | 36 |
| 12 | 20 | 36 | 6 | 25 | 32 |
| 13 | 14 | 28 | 7 | 20 | 42 |
| 14 | 18 | 27 | 9 | 15 | 25 |
| 15 | 24 | 48 | 8 | 15 | 26 |
| 16 | 19 | 35 | 7 | 10 | 29 |
| 17 | 22 | 32 | 8 | 10 | 23 |
| 18 | 26 | 49 | 7 | 15 | 35 |
| 19 | 21 | 42 | 6 | 10 | 21 |
| 20 | 16 | 36 | 9 | 10 | 33 |

Задача 2. Определить площадь пожара в помещении на заданные моменты времени: 7, 15, 20, 25 мин. Построить план и график развития пожара.

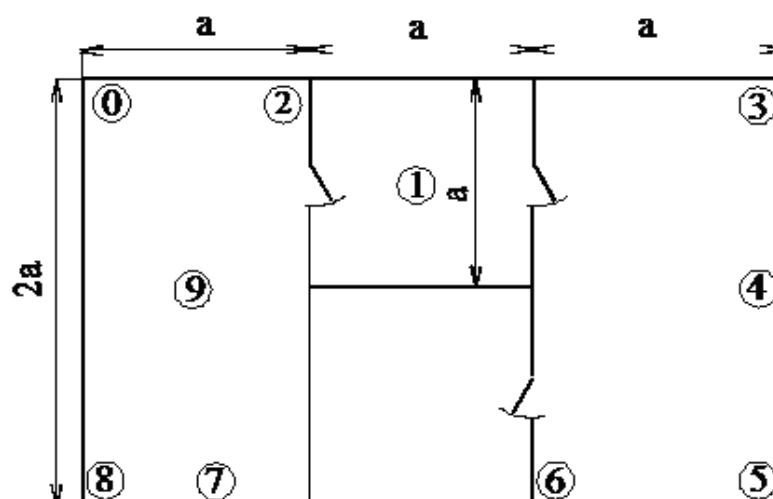


Рис.1. План помещения

○ - место возникновения пожара

| Условия задачи | Номер варианта | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Место возникновения пожара | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 0 |
| Масштабный коэффициент а, м | 10 | 8 | 6 | 10 | 8 | 6 | 8 | 8 | 10 | 8 |
| Предел огнестойкости дверей, ч | 0,2 | 0,15 | 0,2 | 0,15 | 0 | 0,3 | 0 | 0,2 | 0,15 | 0,2 |
| Линейная скорость распространения пламени, м/мин | 0,6 | 1 | 0,6 | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 1,2 | 1 | 1,4 | 1,2 |

| Условия задачи | Номер варианта | | | | | | | | | |
|--|----------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|------|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Место возникновения пожара | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Масштабный коэффициент а, м | 6 | 10 | 8 | 8 | 6 | 10 | 6 | 10 | 8 | 6 |
| Предел огнестойкости дверей, ч | 0 | 0,3 | 0,2 | 0 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,15 | 0,2 | 0,15 |
| Линейная скорость распространения пламени, м/мин | 1 | 1,4 | 1,2 | 0,6 | 1 | 0,6 | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 1,2 |

Задача 3. Рассчитать параметры газообмена и сделать выводы о возможном развитии пожара в помещении, если газообмен осуществляется через один проем размерами 0,75x1,8 м. Остальные параметры указаны в таблице.

| Номер варианта | $F_{п}, \text{ м}^2$ | $T_{п}, \text{ }^\circ\text{C}$ | $\nu'_m \cdot 10^2, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ | Состав горючего*, % | | | | | |
|----------------|----------------------|---------------------------------|---|---------------------|-----|------|-----|-----|-------|
| | | | | С | Н | О | S | N | влага |
| 1 | 6 | 550 | 1,85 | 85 | 14 | 1 | - | - | - |
| 2 | 5 | 475 | 0,90 | 66,7 | 2,7 | 3,4 | 0,4 | 0,5 | 5,5 |
| 3 | 10 | 670 | 0,63 | 70 | 4 | 3,4 | 3 | 0,6 | 9 |
| 4 | 7 | 500 | 0,73 | 85 | 11 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 |
| 5 | 10 | 600 | 1,50 | 40 | 4 | 10 | 16 | 15 | - |
| 6 | 12 | 650 | 1,50 | 49,7 | 6,1 | 43,6 | - | 0,1 | - |
| 7 | 4 | 450 | 1,85 | 85 | 14 | 1 | - | - | - |
| 8 | 8 | 500 | 0,63 | 70 | 4 | 3,4 | 3 | 0,6 | 19 |
| 9 | 6 | 550 | 1,50 | 40 | 4 | 10 | 16 | 15 | - |

| | | | | | | | | | |
|----|----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 9 | 575 | 0,90 | 66,7 | 2,7 | 3,4 | 0,4 | 0,5 | 5,5 |
| 11 | 8 | 560 | 1,85 | 80 | 18 | 2 | - | - | - |
| 12 | 6 | 470 | 0,90 | 65 | 3 | 3,8 | 0,5 | 0,5 | 4,5 |
| 13 | 12 | 650 | 0,63 | 74 | 3 | 2,5 | 2 | 0,6 | 10 |
| 14 | 9 | 500 | 0,73 | 86 | 10 | 1,5 | 0,5 | 1,5 | 0,5 |
| 15 | 11 | 590 | 1,50 | 45 | 3 | 8 | 17 | 2 | - |
| 16 | 13 | 670 | 1,50 | 50,7 | 8,1 | 40 | - | 0,2 | - |
| 17 | 5 | 500 | 1,85 | 82 | 17 | 1 | - | - | 1 |
| 18 | 9 | 550 | 0,63 | 72 | 3 | 4,4 | 4 | 0,6 | 17 |
| 19 | 8 | 500 | 1,50 | 43 | 3 | 9 | 15 | 16 | - |
| 20 | 10 | 570 | 0,90 | 62,8 | 4,9 | 4,5 | 0,4 | 1,5 | 3,5 |

* Остальное - зола.

Задача 4. Рассчитать интенсивность подачи тонкораспыленной воды, теоретически необходимой для тушения пламени.

| Номер варианта | Вещество | Q_n , кДж/моль | φ_n , % | v'_m , кг/(м ² ·с) | k_1 |
|----------------|--|------------------|-----------------|---------------------------------|-------|
| 1 | Гептан (C ₇ H ₁₆) | 4501 | 1,07 | 0,09 | 0,3 |
| 2 | Ксилол (C ₈ H ₁₀) | 4375 | 1,1 | 0,07 | 0,4 |
| 3 | Кумол (C ₉ H ₁₂) | 5608,9 | 0,88 | 0,06 | 0,4 |
| 4 | Гексан (C ₆ H ₁₄) | 4200,9 | 1,2 | 0,1 | 0,3 |
| 5 | Этилбутират (C ₆ H ₁₂ O ₂) | 3285 | 1,4 | 0,057 | 0,2 |
| 6 | Сероуглерод (CS ₂) | 1065,5 | 1,25 | 0,04 | 0,2 |
| 7 | Октан (C ₈ H ₁₈) | 5116 | 0,98 | 0,079 | 0,3 |
| 8 | Этилбензол (C ₈ H ₁₀) | 4386,9 | 1,0 | 0,088 | 0,4 |
| 9 | Нонан (C ₉ H ₂₀) | 5731 | 0,78 | 0,062 | 0,38 |
| 10 | n-Цимол (C ₆ H ₁₂) | 5616 | 0,8 | 0,055 | 0,3 |
| 11 | Ацетон (C ₃ H ₆ O) | 1668 | 2,2 | 0,09 | 0,3 |
| 12 | Бензол (C ₆ H ₆) | 3141 | 1,4 | 0,07 | 0,4 |
| 13 | Этиленгликоль (C ₂ H ₆ O ₂) | 1064 | 3,8 | 0,06 | 0,4 |
| 14 | Глицерин98% (C ₃ H ₈ O ₃) | 1483 | 2,6 | 0,1 | 0,3 |
| 15 | Амиловый спирт (C ₅ H ₁₂ O) | 3077 | 1,2 | 0,057 | 0,2 |
| 16 | Толуол (C ₇ H ₈) | 3741 | 1,3 | 0,04 | 0,2 |
| 17 | Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O) | 2514 | 1,7 | 0,079 | 0,3 |
| 18 | Уксусноэтиловый эфир (C ₄ H ₈ O ₂) | 2075 | 3,5 | 0,088 | 0,4 |
| 19 | Пропанол-1 (C ₃ H ₈ O) | 1852 | 2,1 | 0,062 | 0,38 |
| 20 | Бутанол-1 (C ₄ H ₁₀ O) | 2456 | 1,7 | 0,055 | 0,3 |

Примечание. Коэффициент полноты сгорания принять равным 0,8; начальную температуру 20 °С.

Задача 5. Определить критическую и оптимальную интенсивности подачи раствора пенообразователя по результатам опыта. Время подачи - τ . Пена подавалась n генератора-ми. Площадь резервуара равна F_p . Толщина слоя пены после тушения равна H .

| Номер варианта | Пеногенератор | n | F_p , м ² | τ , с | H , м |
|----------------|---------------|-----|------------------------|------------|---------|
| 1 | ГПС-200 | 2 | 28 | 40 | 0,4 |
| 2 | ГПС-600 | 2 | 113 | 60 | 0,5 |
| 3 | ГПС-600 | 3 | 113 | 60 | 0,4 |
| 4 | ГПС-200 | 1 | 28 | 60 | 0,3 |
| 5 | ГПС-200 | 3 | 78 | 50 | 0,3 |
| 6 | ГПС-200 | 2 | 78 | 90 | 0,6 |
| 7 | ГПС-200 | 2 | 28 | 50 | 0,6 |
| 8 | ГПС-600 | 4 | 314 | 90 | 0,6 |
| 9 | ГПС-200 | 3 | 78 | 30 | 0,2 |

| | | | | | |
|----|---------|---|-----|----|-----|
| 10 | ГПС-200 | 2 | 28 | 50 | 0,6 |
| 11 | ГПС-200 | 1 | 78 | 90 | 0,4 |
| 12 | ГПС-600 | 3 | 28 | 30 | 0,3 |
| 13 | ГПС-600 | 2 | 314 | 50 | 0,3 |
| 14 | ГПС-200 | 2 | 78 | 40 | 0,4 |
| 15 | ГПС-200 | 4 | 28 | 60 | 0,5 |
| 16 | ГПС-200 | 3 | 28 | 60 | 0,6 |
| 17 | ГПС-200 | 2 | 113 | 60 | 0,2 |
| 18 | ГПС-600 | 2 | 113 | 50 | 0,6 |
| 19 | ГПС-200 | 2 | 28 | 90 | 0,6 |
| 20 | ГПС-200 | 3 | 78 | 50 | 0,6 |

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

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

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

2.4 Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-1, ПК-2, ПК-4):

1. Основные показатели пожарной опасности.
2. Виды и параметры пожаров.
3. Материальный и тепловой балансы процессов горения.
4. Концентрационные пределы распространения пламени.
5. Самовоспламенение и самовозгорание.
6. Вынужденное воспламенение.
7. Критическая энергия и температура зажигания.
8. Классификация пожаров газовых фонтанов.
9. Параметры пожаров.
10. Дебит фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени.
11. Опасные факторы пожара.
12. Расчет безопасных расстояний.
13. Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах.
14. Структура факела пламени.
15. Механизм выгорания жидкостей.
16. Массовая и линейная скорости выгорания.
17. Тепло- и массообмен между зоной горения и поверхностью жидкости.
18. Прогрев жидкости по глубине.
19. Поле температур.
20. Механизм образования гомотермического слоя.
21. Опасные факторы пожаров резервуаров.
22. Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах.
23. Основные процессы и явления на внутренних пожарах.
24. Опасные факторы пожара.
25. Основные стадии внутреннего пожара.

Уметь (ПК-41), владеть ПК41:

26. Расчет площади внутреннего пожара.
 27. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
 28. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре, плоскость равных давлений.
 29. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена.
 30. Тепловой баланс внутреннего пожара.
 31. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения.
 32. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией.
 33. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров.
 34. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.
- Знать (ПК41):
35. Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения.
 36. Тепловая теория прекращения горения.
 37. Температура потухания и пути и методы ее достижения.
 38. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала.
 39. Тушение химически активными ингибиторами (ХАИ).
 40. Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения.
 41. Физико-механические способы тушения пламени.
 42. Механизм действия пен при тушении пожаров.

43. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров.
44. Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения.
45. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности.
46. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения.
47. Основные физико-химические свойства негорючих газов.
48. Классификация ХАИ.
49. Основные физико-химические свойства хладонов, токсические и коррозионные свойства.
50. Виды пен и способы их получения.
51. Пенообразователи и их свойства.
52. Методы определения огнетушащей эффективности пены.
53. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства.
54. Методы определения огнетушащей эффективности воды.
55. Виды и рецептура огнетушащих порошков.
56. Способы изготовления и физико-химические свойства.
57. Токсические, коррозионные свойства огнетушащих порошков, эксплуатационные особенности.
58. Аэрозолеобразующие составы.
59. Комбинированные огнетушащие средства.
60. Комбинации газов, жидкостей и порошковых составов, введение химически активных ингибиторов и негорючих газов в пены.
61. Принцип подбора огнетушащих составов.
62. Области их применения с учетом механизма их действия в зоне горения.
63. Основные параметры прекращения горения на пожарах.
- Знать (ПК-36), Уметь (ПК-41):
64. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов.
65. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения горючих жидкостей.
66. Расчет теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения твердых материалов водой и негорючими газами.
67. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

| п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-----|---------------------|---|
| | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно. |
| 2 | Хорошо | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. |
| 3 | Удовлетворительно | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 4 | Неудовлетворительно | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом. |

2.6. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания):

Уметь (ПК-36, ПК-41), владеть (ПК-36):

Лабораторная работа №1. Исследование эффективности тушения твердых материалов водой.

Лабораторная работа №2. Исследование динамики внутреннего пожара.

Лабораторная работа №3. Определение минимальной огнетушащей концентрации газового состава при тушении горючих жидкостей.

Лабораторная работа №4. Исследование процесса прекращения горения фонтанов водой.

Лабораторная работа №5. Тушение пожаров в помещениях газовыми составами.

Лабораторная работа №6. Исследование процесса разрушения воздушно – механической пены на поверхности горячей жидкости.

Лабораторная работа №7. Исследование процесса прекращения горения жидкостей воздушно – механическими пенами.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

| п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-----|---------------------|--|
| | 2 | 3 |
| | Отлично | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат. |
| | Хорошо | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
| 3 | Удовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
| | Неудовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды вставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|----|----------------------------------|--|-------------------------|---|
| 1. | Экзамен | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 2. | Зачет | Раз в семестр | зачтено/незачтено | ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |

| | | | | |
|----|----------------------------|--|---|---|
| 3. | Контрольная работа | Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины | зачтено/незачтено | журнал регистрации контрольных работ |
| 4. | Курсовая работа | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 5. | Защита лабораторной работы | Систематически на занятиях | По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено | лабораторная тетрадь |
| 6. | Опрос устный | Систематически на занятиях | По пятибалльной шкале | журнал успеваемости преподавателя |

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