

Фонд оценочных средств дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта, характеризующих этапы формирования компетенций
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ОК-6: способность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	1 уровень	Знать предельно допустимые воздействия на человека и окружающую среду при пожарах Уметь выявлять пожароопасные факторы Владеть навыками выявления пожароопасных факторов	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не усвоен).	Отлично: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне. Хорошо: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне Удовлетворительно:	Примерные вопросы устного и письменного опросов текущего контроля знаний приведены в приложении. Вопросы к экзамену приведены в приложении. Образец билетов к экзамену приведен в приложении. Описание РГР приведено в приложении.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	Знать требований технических регламентов, национальных и международных стандартов, расчета пожарного риска Уметь разрабатывать оптимальные системы противопожарной защиты объектов с учетом требований нормативной документации Владеть навыками поиска, выбора и применения нормативно-правовых документов расчета пожарного риска.	Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).			
	3 уровень	Знать особенности динамики пожаров; механизмы действия, номенклатуру и способы применения огнетушащих составов Уметь оценивать уровни развития пожаров и их опасность для человека и объектов Владеть методикой оценки развития пожаров и применения	Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)			

ПК-35: способность принимать участие в решении вопросов рационального размещения новых производственных объектов на основе оценки пожарного риска	1 уровень	огнетушащих средств Знать Процессы и факторы, приводящие к возникновению и распространению пожаров. Уметь определять производственные факторы пожарного риска. Владеть навыками измерений и расчетов факторов пожарного риска.	;	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая Неудовлетворительно: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует"	Примерные вопросы устного и письменного опросов текущего контроля знаний приведены в приложении. Вопросы к экзамену приведены в приложении. Образец билетов к экзамену приведен в приложении. Описание РГР приведено в приложении.
	2 уровень	Знать методики измерения параметров пожаров, физико-химические основы прекращения горения на пожарах; механизм действия огнетушащих составов Уметь проводить расчет и анализ изменения параметров процессов горения в зависимости от различных факторов Владеть методами оценки пожарной опасности веществ и строительных материалов; методами оценки огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций			
	3 уровень	Знать основные закономерности процессов горения; пожарную опасность веществ, соответствия строительных материалов, Уметь рассчитывать параметры прекращения горения различными огнетушащими веществами, выбирать оптимальные способы подачи огнетушащих средств в зону горения. Владеть методами разработки технических решений по повышению огнестойкости и			

		снижению пожарной опасности строительных материалов и конструкций				
--	--	-------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Вопросы текущего контроля знаний

Распределение температуры ТГМ
Распределение температуры ЖГМ
Распределение температуры газообразные ГМ
Массовая скорость выгорания
Линейная скорость выгорания
Понятие пожара
Площадь пожара
Площадь горения
Фронт пламени
Условия зажигания, температура вспышки
Огнетушащие составы
Влияние окружающей среды на скорость выгорания
Особенности горения ЖГМ в резервуарах
Особенности горения ТГМ
Меры профилактики
Особенности пожаров на жд транспорте
Особенности пожаров на водном транспорте
Особенности пожаров на воздушном транспорте
Особенности пожаров на автомобильном транспорте
Особенности подземных пожаров
Коэффициент дымообразования
Температура воспламенения
Способы тушения
Тление и его особенности
Опасности задымления
Плоскость нулевого давления
Открытый пожар
Внутренний пожар
Влияние проёмов на пожар
Зоны пожара
Стадии пожара
Теплота сгорания

Расчётно-графическая работа № 1

1.5. Определить количество тепла, которое выделится на внутреннем пожаре за 20 мин, если площадь поверхности горения составляет 250 м^2 , средний коэффициент поверхности равен 5, приведённая массовая скорость выгорания – $0,008 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, низшая теплота сгорания горючего составляет $25 \text{ МДж}/\text{кг}$, коэффициент полноты сгорания – 0,8.

1.6. В помещении площадью 50 м^2 сложен горючий материал в форме куба. Ребро куба $a = 4 \text{ м}$, плотность материала $\rho = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$, низшая теплота сгорания $Q_n = 20000 \text{ кДж}/\text{кг}$, коэффициент полноты сгорания $\beta = 0,7$. Рассчитать удельную пожарную нагрузку помещения и коэффициент поверхности. Определить параметры пожара: массовую скорость выгорания абсолютную, удельную и приведённую; теплоту пожара, если за 120 мин горения масса материала уменьшилась на 10 %.

1.7. Определить время возникновения горения в торговом зале книжного магазина по следующим исходным данным. Пожар ликвидирован в 10 ч 00 мин. Площадь пожара равна площади помещения – 200 м^2 . Масса горючего до пожара 35000 кг . Средняя степень выгорания 30 %. Среднее значение удельной массовой скорости выгорания за время горения и тушения принять равным половине табличного значения, которое равно $0,012 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

1.8. Рассчитать параметры пожара компактного газового фонтана: дебит D , теплоту пожара q_p , коэффициент излучения пламени в окружающую среду f . Определить расстояние L , на котором плотность теплового потока равна 10 и 20 $\text{кВт}/\text{м}^2$. Состав газа: 80% метана, 12% сероводорода, 3 % пропана, 2 % азота и 3 % сероуглерода. Высота факела H_f – 50 м, высота скважины – 1 м, внутренний диаметр трубы – 95 мм.

Задание для РГР № 2

Рассчитать один из параметров открытого пожара штабеля древесины. Вариант задания выбирается по порядковому номеру обучающегося в журнале группы. Исходные данные, необходимые для расчета, приведены в табл. 1.1 и 1.2. Требуется определить параметр, для которого в табл. 1.2 указано «найти».

Задание для РГР № 3

1. Определить расход бромхладона 114Б2 при тушении пожара бутилового спирта на площади 10 м^2 . Тушение происходит с интенсивностью в 2,7 раза выше критической. Зависимость времени тушения от интенсивности подачи в таблице 1.4. Флегматизирующая концентрация фреона 114В2 в стехиометрической смеси паров бутанола и воздуха – 2,1% об. $V_0 = 0,03 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, $M_{\text{ф}} = 260 \text{ кг}/\text{моль}$.
2. Рассчитать интенсивность подачи распыленной воды для тушения пламени смеси метана с воздухом, если флегматизирующая концентрация паров воды 35% об.

Параметры штабеля

№ п/п	Вид штабеля*	Плотность древесины ρ , кг/м ³	Длина бруса l , м	Диаметр d , м	Сечение a , м
1	1	420	1,5	0,4	–
2	2	450	1,4	–	0,3
3	3	470	1,2	0,3	–
4	4	500	1,0	–	0,2
5	7	510	0,8	0,2	–
6	2	420	1,5	–	0,25
7	1	450	1,4	0,3	–
8	6	470	1,2	–	0,3
9	5	500	1,0	0,2	–
10	8	510	0,8	–	0,2
11	1	430	1,6	0,5	–
12	2	490	1,7	–	0,2
13	7	500	0,9	0,25	–
14	3	460	1,1	0,15	–
15	6	440	1,5	–	0,25
16	8	480	1,0	–	0,2
17	5	510	0,8	0,2	–
18	4	460	0,9	–	0,9
19	1	450	1,5	0,15	–
20	7	520	0,8	0,25	–
21	1	450	1,5	0,1	–
22	2	420	1,4	–	0,15
23	3	480	1,2	0,15	–
24	4	500	1,5	–	0,2
25	7	410	0,9	0,2	–
26	2	400	1,8	–	0,15
27	1	440	1,5	0,1	–
28	6	450	1,4	–	0,1
29	5	500	1,5	0,15	–
30	8	510	0,9	–	0,2

* Вид и параметры штабеля приведены на рис. 1.6.

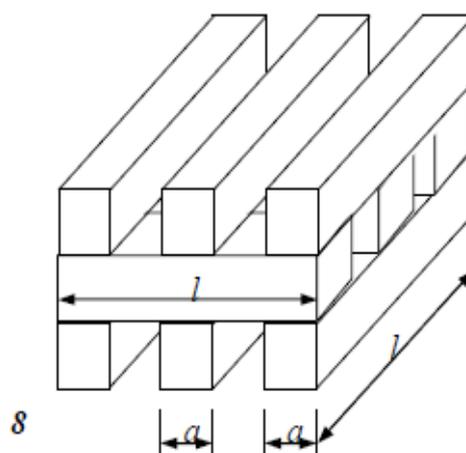
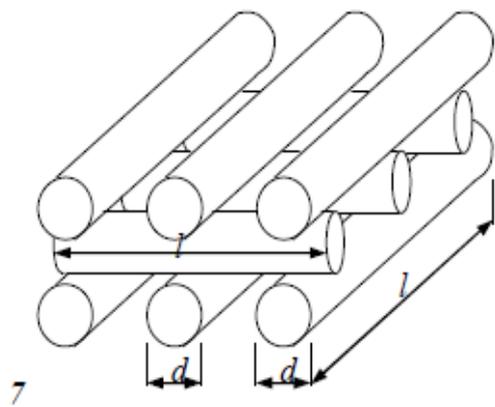
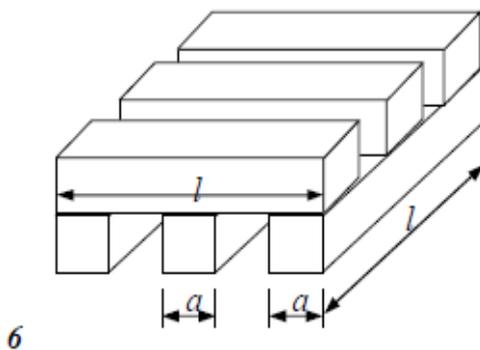
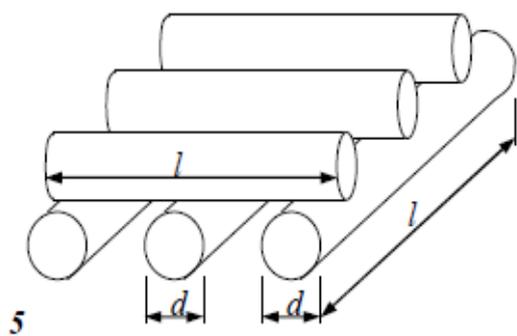
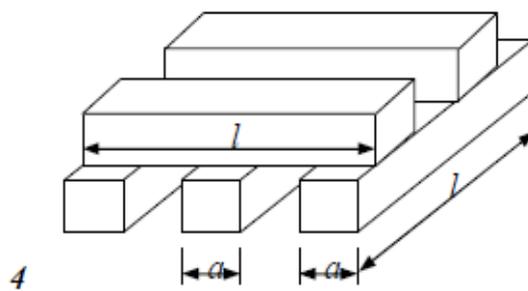
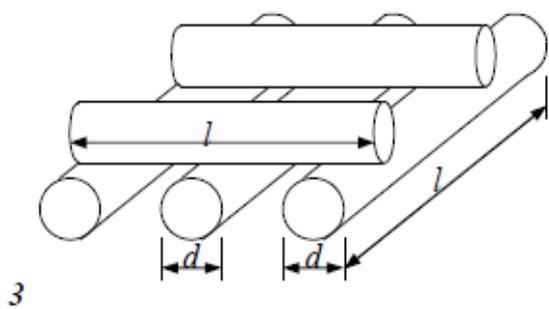
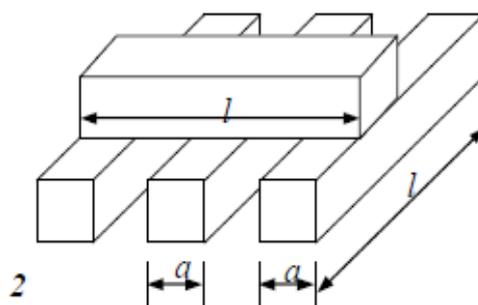
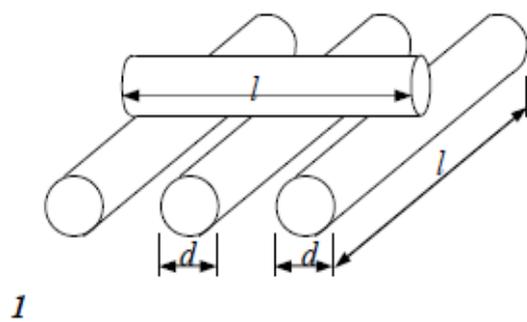


Таблица 1.2

Параметры пожара

№ п/п	Выгоревшая масса Δm , кг	Время горения τ , мин	Приведенная массовая скорость выгорания $V_M^{пр}$, кг/(м ² ·с)	Удельная массовая скорость выгорания $V_M^{уд}$, кг/(м ² ·с)
1	найти	6	–	0,012
2	35	найти	–	0,014
3	30	8	–	найти
4	–	–	0,007	найти
5	найти	12	–	0,010
6	25	найти	–	0,018
7	15	10	–	найти
8	–	–	0,008	найти
9	найти	5	–	0,015
10	20	найти	–	0,014
11	найти	10	–	0,013
12	25	найти	–	0,015
13	35	7	–	найти
14	–	–	0,0075	найти
15	найти	13	–	0,011
16	27	найти	–	0,017
17	18	9	–	найти
18	–	–	0,009	найти
19	найти	7	–	0,013
20	19	найти	–	0,016
21	найти	9	–	0,012
22	25	найти	–	0,017
23	40	12	–	найти
24	–	–	0,008	найти
25	найти	15	–	0,012
26	30	найти	–	0,019
27	20	8	–	найти
28	–	–	0,009	найти
29	найти	10	–	0,016

Таблица 1.4

J кг/м ² с	0,05	0,1	0,2
T с	25	5	2

Образец билета к экзамену

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ		
Кафедра ТБ 2-й семестр 201--/201--уч. г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине Физико-химические основы развития и тушения пожаров	Утверждаю зав. кафедрой ТБ <u>Ахтямов М.Х.</u> « » 201-- г.
1. Общая характеристика физических свойств горючих веществ.		
2. Условия потухания пламени		
3. Определить время возникновения горения в торговом зале книжного магазина по следующим исходным данным. Пожар ликвидирован в 10 ч 00 мин. Площадь пожара равна площади помещения – 200 м ² . Масса горючего до пожара 35000 кг. Средняя степень выгорания 30 %. Среднее значение удельной массовой скорости выгорания за время горения и тушения принять равным половине табличного значения, которое равно 0,012 кг/(м ² *с).		

Вопросы к экзамену

1. Пожар как физическое явление. Общие понятия
2. Физика и химия процессов горения
3. Диффузионные пламенна (ТГМ, жидкие, газообразные)
4. Особенности механизма горения газообразных ГМ и веществ
5. Особенности механизма горения жидких ГМ и веществ
6. Особенности механизма горения твердых ГМ и веществ
7. Параметры пожара
8. Зоны пожара, их характеристики и особенности
9. Энергетика пожаров
10. Стационарное горение жидкости в резервуаре
11. Нестационарное горение жидкости в резервуаре
12. Горение ТГМ (общие вопросы)
13. Горение неоднородных ТГМ
14. Особенности открытых пожаров
15. Пожары на газовых, нефтяных, газо-нефтяных фонтанах
16. Открытые пожары (ТГМ)
17. Открытые пожары (жидкости, газы)
18. Понятие динамики пожара
19. Внутренние пожары. Тепловой режим пожара
20. Газообмен на внутреннем пожаре
21. Схемы развития пожаров
22. Особенности динамики пожаров на транспорте
23. Тушение пожаров как физический процесс
24. Тепловая теория потухания пламени
25. Физико-химические механизмы прекращения горения
26. Влияние агрегатного состояния веществ и режима горения на механизм тушения
27. Огнетушащие средства и их классификация
28. Механизм прекращения горения (нейтральные газы)
29. Механизм прекращения горения (химически активные ингибиторы)
30. Механизм прекращения горения (пены)
31. Механизм прекращения горения (порошки)
32. Механизм прекращения горения (вода)
33. Методы расчета интенсивности подачи огнетушащих средств
34. Расчет времени тушения (ЛВЖ, ГЖ)
35. Расчет времени тушения (ТГМ)
36. Комбинированные огнетушащие средства