

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
« ___ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Специальные вопросы химии	Код модуля 1134827 (учебный план № 6537)
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрены
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки. Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 851 от 17.08.2015 г.

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Маскаева Лариса Николаевна	д.х.н., профессор	профессор	Физической и коллоидной химии	

Руководитель модуля

Л.Н. Маскаева

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № _____ от " _____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

И.В. Клочков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ "СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ"

1.1. Объем модуля, 6 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

В структуре образовательной программы модуль «Специальные вопросы химии» относится к базовой части. Освоение дисциплин модуля позволит студентам получить комплексное всестороннее представление о взаимосвязи химических и физических явлений на основе теоретических и экспериментальных методов химии и физики; изучить законы протекания процессов во времени, законы химического и фазового равновесия; особенности синтеза, свойств и устойчивости дисперсных систем. Обучающиеся изучают физические и химические основы процессов тушения пожаров и прогнозирование их развития.

Освоение студентами законов термодинамики и химической кинетики и приобретение навыков их практического использования является необходимым условием успешного решения сложных задач пожаротушения.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
По очной форме обучения										
1.	(Б) Физическая и коллоидная химия	3	17	34	17	68	58	Экзамен, 18	144	4
2.	(Б) Физико-химические основы развития и тушения пожара	6	17	17		34	34	Зачет, 4	72	2
Всего на освоение модуля			34	51	17	102	92	22	216	6

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Физическая и коллоидная химия; Физико-химические основы развития и тушения пожара
3.2.	Корреквизиты	-

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
20.05.01/02.01	РО-1. Способность обобщать и анализировать полученную информацию для принятия решений при выполнении работ, связанных с пожарной безопасностью в рамках профессиональной деятельности.	– способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8)
	РО-3. Организовывать и проводить комплекс мероприятий по определению технического состояния пожарной техники, оборудования, средств пожарно-технического вооружения и материальных средств	– способность проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности (ПК-2); – способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники (ПК-11)
	РО-4. Организовать работу по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов и внедрение новых технологий в этот процесс.	– способность использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ (ПК-13); – способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара (ПК-23)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-2	ПК-8	ПК-11	ПК-13	ПК-23
1	(Б) Физическая и коллоидная химия		*			*
2	(Б) Физико-химические основы развития и тушения пожара	*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:
Не предусмотрен.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:
Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе модуля
"Специальные вопросы химии"

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.
Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Специальные вопросы химии	Коды модуля 1134827 (учебный план № 6537)
Образовательные программы Пожарная безопасность	Коды ОП 20.05.01/02.01
Направления подготовки Пожарная безопасность	Коды направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 851 от 17.08.2015 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Маскаева Лариса Николаевна	д.х.н., профессор	профессор	Физической и коллоидной химии	

Руководитель модуля

Л.Н. Маскаева

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № _____ от " ____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является овладение студентами основ физической и коллоидной химии, поскольку данная дисциплина выступает в качестве теоретической базы техносферной безопасности и приемов защиты в чрезвычайных ситуациях.

Задачей изучения дисциплины является освоение студентами ее основных положений и приобретение ими навыков использования этих положений для решения конкретных практических задач.

Основными задачами физической и коллоидной химии является изучение и объяснение закономерностей, определяющих направленность химических процессов, энергетических характеристик химических реакций, скоростей их протекания, влияния на них среды, а также поверхностных явлений и дисперсных систем. Кроме того, дисциплина предполагает освоение методов получения дисперсных систем, термодинамики поверхностных явлений, адсорбционных равновесий в различных системах, ионной и ионообменной адсорбции, особенностей химической адсорбции, молекулярно-кинетических свойств свободнодисперсных систем, электрокинетических явлений, механизма мицеллообразования в дисперсных системах.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);
- способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов;
- уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных реакций; основные теории гомогенного и гетерогенного катализа;
- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основных свойств дисперсных систем.

Уметь:

- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;
- устанавливать границы устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;
- составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах;
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;
- использовать физические и химические законы при анализе и решении проблем защиты в чрезвычайных ситуациях;
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и основных характеристик дисперсных систем.

Владеть:

- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций и констант равновесия химических реакций;
- навыками установления возможности совместного нахождения веществ;
- методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;
- методами определения поверхностного натяжения, угла смачивания, параметров адсорбции, критической концентрации мицеллообразования, методами описания дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				3
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10,2	58
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80,53	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Химическая связь и ее типы. Агрегатные состояния веществ	Предмет, содержание курса и история развития физической химии. Основные разделы дисциплины. Теоретические методы физической химии. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Особенности газообразного, жидкого и твердого состояния веществ. Кинетическая теория газов. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Клапейрона. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Характеристика жидкого состояния вещества. Структура твердых тел. Полиморфизм. Полиморфизм. Типы химических соединений и их свойства.
P2	Основные понятия и законы химической термодинамики	Общие закономерности протекания химических процессов. Энергетика химических реакций (тепловые эффекты). Общие понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа. Направление химических реакций. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния системы. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Изменение энтропии в некоторых процессах. Третий закон термодинамики. Расчет абсолютных значений стандартной энтропии веществ. Изменение энергии Гиббса и Гельмгольца – критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой

		<p>системе. Температурная зависимость стандартной энтропии и стандартной энергии Гиббса химической реакции. Истинное химическое равновесие. Признаки необратимости химической реакции. Условия химического равновесия. Константа химического равновесия. Закон действующих масс. Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентраций растворов. Термодинамическая теория растворов. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ. Эбуллиоскопия. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Осмотическое давление. Коллигативные свойства.</p>
P3	Фазовые равновесия	<p>Общие понятия. Условия фазового равновесия в закрытой системе. Правило фаз Гиббса. Физический смысл правила фаз Гиббса. Диаграммы равновесия жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Правило рычага. Законы Коновалова.</p>
P4	Химическая кинетика и катализ	<p>Предмет химической кинетики и основные понятия. Элементарные химические реакции. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Интегральные кинетические уравнения реакций с целочисленными порядками. Методы определения порядка реакции. Теоретические подходы в трактовке элементарного акта химической реакции. Сложные химические реакции. Последовательные, параллельные реакции. Цепные процессы. Гетерогенные реакции. Диффузия. Законы Фика. Катализ и каталитические реакции. Понятие катализа. Катализатор, ингибитор. Виды катализа. Природа каталитической активности. Кинетика каталитических реакций.</p>
P5	Классификация коллоидных систем. Поверхностное натяжение	<p>Предмет коллоидной химии, её цели, методы исследования. Признаки объектов коллоидной химии. Количественные характеристики дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Правило фаз Гиббса для дисперсных систем.</p> <p>Понятие поверхностного натяжения. Термодинамические параметры поверхностного слоя. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Температурная зависимость поверхностного натяжения. Механизм процессов самопроизвольного уменьшения поверхностного натяжения. Принцип Гиббса-Кюри. Внутреннее давление. Уравнение Лапласа. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения.</p>
P6	Физико-химические свойства дисперсных систем	<p>Особенности свойств дисперсий. Влияние дисперсности на реакционную способность. Влияние дисперсности на растворимость веществ. Влияние дисперсности на равновесие химической реакции. Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов. Влияние дисперсности на переохлаждение при кристаллизации. Влияние дисперсности на механические свойства. Изменение каталитических свойств. Влияние дисперсности на повышение биологической активности. Уравнение капиллярной конденсации.</p>

Р7	Гидрофильные дисперсные системы. Поверхностные явления	<p>Понятие о поверхностно-активных веществах. Мицеллообразование растворов поверхностно-активных веществ. Методы определения критической концентрации мицеллообразования. Закономерности адсорбции ПАВ. Уравнение Шишковского. Свойства высокомолекулярных соединений.</p> <p>Адсорбция. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Адсорбенты и их свойства. Адгезия. Смачивание. Растекание жидкости. Эффект Марангони. Электрокинетические явления.</p>
Р8	Микрогетерогенные системы	Седиментационная устойчивость и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Аэрозоли. Порошки. Суспензии. Эмульсии. Пены и газовые эмульсии

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																															
		Всего по разделу (час.)	Всего аудиторной работы (час.)		Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)										
Лекции	Семинары		Лекция	Практ., семинар. занятие				Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Проектная работа	Расчетная работа, разработка программного продукта	Расчетно-графическая работа	Домашняя работа на иностранном языке	Перевод иноязыч. литературы	Курсовая работа	Курсовой проект	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум														
Код раздела	Наименование раздела																																				
P1	Химическая связь и ее типы. Агрегатные состояния веществ	11	6	2	4		5	5	2	3																											
P2	Основные понятия и законы химической термодинамики	17	9	3	6		8	6	2	4																											
P3	Фазовые равновесия	11	6	2	4		5	5	2	3																											
P4	Химическая кинетика и катализ	24	10	2	8		14	8	2	6			6	1																							
P5	Классификация коллоидных систем. Поверхностное натяжение	14	8	2	4	2	6	6	2	3	1																										
P6	Физико-химические свойства дисперсных систем	11	6	2	4		5	5	2	3																											
P7	Гидрофильные дисперсные системы. Поверхностные явления	29	17	2	4	11	12	10	2	3	5																										
P8	Микрогетерогенные системы	9	6	2		4	3	3	2		1																										
Всего (час), без учета промежуточной аттестации:		126	68	17	34	17	58	48	16	25	7	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего по дисциплине (час.):		144	68				76																														
В т.ч. промежуточная аттестация																						0	18	0	0												

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P5	1	Исследование золя гидроксида железа методом электрофореза	2
P7	2	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ кондуктометрическим методом	4
P7	3	Коагуляция золя гидроксида железа электролитами	2
P7	4	Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле	5
P8	5	Седиментационный анализ глины	2
P8	6	Седиментационный анализ порошка крахмала	2
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Уравнение для идеальных газов и уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов.	4
P2	2	Расчет изменения внутренней энергии, энтальпии, работы в реальных процессах. Расчет теплового эффекта реакции. Применение закона Гесса и его следствий. Вычисление энтропии для некоторых процессов (изохорный, изобарный, изотермический, фазовый переход, смешение идеальных газов). Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца при различных температурах. Расчет экстенсивных свойств в результате протекания химической реакции.	6
P3	3	Концентрации растворов. Криоскопическое определение мольной массы растворенного вещества. Расчет коллигативных свойств растворов (определение осмотического давления и изменения температуры кипения раствора).	4
P4	4	Скорость реакции горения. Влияние температуры на скорость горения. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.	8
P5	5	Определение поверхностного натяжения при различных температурах.	2
P6	6	Расчет площади поверхности дисперсной системы. Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов.	4
P7	7	Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Расчет параметров изотермы адсорбции Ленгмюра.	6
Всего:			34

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- Расчет теплового эффекта реакции. Применение закона Гесса и его следствий. Вычисление энтропии для некоторых процессов (изохорный, изобарный, изотермический, фазовый переход, смешение идеальных газов). Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца при различных температурах
- Расчет коллигативных свойств растворов (определение осмотического давления и изменения температуры кипения раствора).
- Влияние температуры на скорость горения. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
- Расчет площади поверхности дисперсной системы. Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов.
- Теория адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха. Расчет параметров изотермы адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

- Химическая термодинамика и кинетика процессов горения
- Физико-химические свойства дисперсных систем. Гидрофильные дисперсные системы и поверхностные явления

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P8				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. **ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**
8. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
9. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Пригожин И. Химическая термодинамика / И. Пригожин, Р. Дефей; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 533 с.
2. Практикум по физической химии. Термодинамика: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / [Е.П. Агеев и др.]; под ред. Е.П. Агеева, В.В. Лунина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 224 с.
3. Михайлов В.А. Химическое равновесие: учебное пособие / В.А. Михайлов, О.В. Сорокина, Е.В. Савинкова, М.Н. Давыдова; под ред. Академика РАН А.Ю. Цивадзе. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 197 с.
4. Лундин А.Б. Стехиометрия сложных химических превращений: учеб. пособие / А.Б. Лундин. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 141 с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 2008. 400 с.
6. Гельфман М.И., Ковалевич О.В., Юстратов В.П. Коллоидная химия. СПб.: Лань. 2008. 336 с.
7. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. Основы коллоидной химии: учебное пособие. Екатеринбург. УрФУ. 2011. 203 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Стромберг А.Г. Физическая химия: учебник для хим. спец. вузов / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; [под ред. А.Г. Стромберга]. 6-е изд., – М. Высшая школа, 2006. – 527 с.
2. Основы физической химии / Горшков В.И., Кузнецов И.А. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006. – 407 с.
3. Эткинс П., Дж. Де Паула Физическая химия В 3-х ч. Ч.1: Равновесная термодинамика / Пер. с англ. И.А. Успенской, В.А. Иванова. – М.: Мир, 2007. – 494 с.
4. Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия: Учеб. для университетов и химико-технолог. вузов М.: Высш.шк., 2006. 444 с..
5. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие / Под ред. М.И. Гельфмана. СПб.: Лань. 2005. 256 с.
6. Практикум и задачник по коллоидной химии / Под ред. В.В. Назарова, А.С. Гродского. М.: ИКЦ «Академкнига». 2007. 374 с.
7. Физическая химия. Кн. 1, Строение вещества. Термодинамика : Учеб. пособие для вузов: В 2-х кн. / Ред. К.С. Краснов. – 3-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 512 с.
8. Краткий справочник физико-химических величин. / под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой СПб.: «Иван Федоров», 2003. – 240 с.
9. Ипполитов Е.Г., Артемов А.В., Батраков В.В. Физическая химия. М.: изд. Центр «Академия», 2005. – 448 с.
10. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур. И.: Мир, 2002. – 461 с.
11. Зимон А.Д. Физическая химия: Учебник для вузов. – М.: Агар 2003, – 320 с.
12. Карякин Н.В. Основы химической термодинамики: Учеб. пособие для вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
13. Салем Р.Р. Физическая химия. Термодинамика : учеб. пособие для вузов / Р.Р. Салем. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 352 с.
14. Основы физической химии. Теория и задачи: Учеб. пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. – М.: Издательство «Экзамен»,

2005. -480 с.

15. Термодинамика для химиков / Н.М. Бажин, В.А. Иванченко, В.Н. Пармон. – М. Химия, КолосС, 2004. -416 с.
16. Марков В.Ф. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие / В.Ф. Марков, Л.Н. Маскаева, Т.А. Алексеева, Т.В. Виноградова, Л.А. Брусницына. Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 110 с.
17. Степановских Е.И. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ. Учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1. Экстенсивные свойства гомогенных систем / Степановских Е.И., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А., Алексеева Т.А., Маскаева Л.Н. Екатеринбург: УрФУ, 2016. 136 с.
18. Степановских Е.И. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ. Учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2. Химическое и фазовое равновесие / Степановских Е.И., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А., Алексеева Т.А., Маскаева Л.Н. Екатеринбург: УрФУ, 2016. 160 с.
19. Марков В.Ф. Коллоидная химия: Примеры и задачи. Учебное пособие / В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына, Л.Н. Маскаева. Екатеринбург: УрФУ, 2015. 188 с.
20. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. СПб: Химия. С-Петерб. отд-ние, 1995. – 400 с.
21. Практикум по коллоидной химии /В.И. Баранова, Е.Е. Бибик, Н.М. Кожевникова и др. Под ред. И.С. Лаврова. М.: Высшая школа, 1983. 216 с.
22. Расчеты и задачи по коллоидной химии /В.И. Баранова, Е.Е. Бибик, Н.М. Кожевникова и др. Под ред. В.И.Барановой. М.: Высшая школа, 1989. 288 с.

9.2. Методические разработки

1. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Виноградова Т.В. Методическое пособие по выполнению лабораторной работы № 1. Получение лиофобных золей. УрФУ. 2010. 8 с.
2. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Алексеева Т.А., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А. Методическое пособие по выполнению лабораторной работы № 2. Исследование золя гидроксида железа методом электрофореза. УрФУ. 2010. 9 с.
3. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Алексеева Т.А., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А. Методическое пособие по выполнению лабораторной работы № 3. Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ кондуктометрическим методом. УрФУ. 2010. 10 с.
4. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Алексеева Т.А., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А. Методическое пособие по выполнению лабораторной работы № 8. Исследование адсорбционного равновесия ПАВ на границе «жидкость–газ. УрФУ. 2010. 10 с.
5. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Виноградова Т.В. Методическое пособие по выполнению лабораторной работы № 9. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле. УрФУ. 2010. 10 с.

9.3. Программное обеспечение

Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
8. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9. Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова.
Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР УрФУ № 4671. Марков В.Ф. Поверхностные явления и дисперсные системы. 2007 г. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/4671>
2. ЭОР УрФУ № 4811. Маскаева Л.Н. Физическая химия. 2007 г. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/4811>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория Х-411, оборудованная средствами мультимедийной презентации.

Компьютерный класс для проведения тестирования студентов и выполнения расчетных заданий Х-416.

Лабораторные учебные залы Х-406, Х-417, оснащенные современным лабораторным оборудованием для выполнения лабораторных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Физическая и коллоидная химия»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	III, 1-16	20
<i>Активность</i>	III, 1-16	30
<i>Домашняя работа</i>	III, 8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	III, 1-16	10
<i>Активность</i>	III, 1-16	20
<i>Контрольная работа 1</i>	III, 5	35
<i>Контрольная работа 2</i>	III, 14	35
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работы</i>	III, 1-16	60
<i>Оформление отчета</i>	III, 1-16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Для реакции $C_4H_{10(g)} + \dots O_{2(g)} \rightarrow \dots CO_{2(g)} + \dots H_2O$ рассчитать стандартный тепловой эффект при постоянном давлении (Q_p).
2. Рассчитать при $T = 398$ К изменение энтропии смешения газов: этилена ($5,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$), криптона ($9,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$) и аргона ($4,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$). Газы считать идеальными, а газовую смесь – идеальной газовой смесью.
3. Рассчитайте при $T = 298$ К изменение стандартной энергии Гиббса реакции: $Cu(NO_3)_2(кр) \rightarrow 2CuO(кр) + 4NO_2(g) + H_2O(g)$. Будет ли эта реакция протекать самопроизвольно в закрытой системе при указанных условиях?
4. Константа скорости реакции горения при 816 К равна $0,067 \text{ с}^{-1}$, а при 891 К – соответственно $0,1076 \text{ с}^{-1}$. Определить энергию активации данной реакции.
5. Рассчитать температуру плавления калия, состоящего из частиц дисперсностью $2 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1}$? Теплота плавления калия $2,33 \text{ кДж/моль}$, поверхностное натяжение принять равным $1,1 \text{ Дж/м}^2$. Температура плавления калия – $336,8 \text{ К}$.
6. Определить суммарную поверхность частиц дыма, образовавшихся после сгорания деревянного образца, если их средний размер составляет 10^{-6} м , а общий объем – 100 см^3 .
7. Температура внутреннего пожара составила $600 \text{ }^\circ\text{C}$. Расплавится ли находящаяся там

дисперсия магния с размером частиц $5 \cdot 10^{-8}$ м. Теплота плавления магния 8,56 кДж/моль, поверхностное натяжение равным $0,66 \text{ Дж/м}^2$, справочная температура плавления – 923 К.
8. Показать, что адсорбция азота на кокосовом угле подчиняется уравнению Фрейндлиха, и найти графически константы этого уравнения по следующим данным:

Давление, см.рт.ст.	2,71	4,92	6,45	10,9	14,75	28,2
Адсорбированное количество, см ³ /г	4,95	7,7	9,3	12,0	14,4	19,7

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная.
2. Агрегатные состояния веществ. Кинетическая теория газов. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Клапейрона. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Характеристика жидкого состояния вещества. Структура твердых тел. Полиморфизм.
3. Типы химических соединений и их свойства.
4. Общие закономерности протекания химических процессов. Энергетика химических реакций (тепловые эффекты). Общие понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение.
5. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа.
6. Направление химических реакций. Второй закон термодинамики.
7. Энтропия как функция состояния системы. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Изменение энтропии в некоторых процессах. Третий закон термодинамики. Расчет абсолютных значений стандартной энтропии веществ.
8. Изменение энергии Гиббса и Гельмгольца – критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой системе. Температурная зависимость стандартной энтропии и стандартной энергии Гиббса химической реакции.
9. Истинное химическое равновесие. Признаки необратимости химической реакции. Условия химического равновесия. Константа химического равновесия. Закон действующих масс. Равновесие в гетерогенных системах
10. Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентраций растворов. Термодинамическая теория растворов. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ. Эбуллиоскопия. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Осмотическое давление. Коллигативные свойства.
11. Общие понятия: компонент, фаза, составляющие системы. Условия фазового равновесия в закрытой системе. Правило фаз Гиббса. Физический смысл правила фаз Гиббса.
12. Диаграммы равновесия жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Правило рычага. Законы Коновалова.
13. Предмет химической кинетики и основные понятия. Элементарные химические реакции. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры.
14. Интегральные кинетические уравнения реакций с целочисленными порядками. Методы определения порядка реакции.
15. Теоретические подходы в трактовке элементарного акта химической реакции. Сложные химические реакции. Последовательные, параллельные реакции. Цепные процессы. Гетерогенные реакции.

16. Диффузия. Законы Фика. Катализ и каталитические реакции. Понятие катализа. Катализатор, ингибитор. Виды катализа. Природа каталитической активности. Кинетика каталитических реакций.
17. Количественные характеристики дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Правило фаз Гиббса для дисперсных систем.
18. Понятие поверхностного натяжения. Термодинамические параметры поверхностного слоя. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Температурная зависимость поверхностного натяжения.
19. Механизм процессов самопроизвольного уменьшения поверхностного натяжения. Принцип Гиббса-Кюри.
20. Внутреннее давление. Уравнение Лапласа. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения.
21. Физико-химические свойства дисперсных систем. Особенности свойств дисперсий.
22. Влияние дисперсности на реакционную способность, растворимость веществ, равновесие химической реакции, температуру фазовых переходов, переохлаждение при кристаллизации, механические, каталитические свойства и биологическую активность.
23. Уравнение капиллярной конденсации.
24. Гидрофильные дисперсные системы. Понятие о поверхностно-активных веществах. Мицеллообразование растворов поверхностно-активных веществ. Методы определения критической концентрации мицеллообразования. Закономерности адсорбции ПАВ.
25. Адсорбция. Уравнение Шишковского. Теория мономолекулярной и полимолекулярной адсорбции. Адсорбенты и их свойства.
26. Адгезия. Смачивание. Растекание жидкости. Эффект Марангони.
27. Электрокинетические явления.
28. Седиментационная устойчивость и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
29. Аэрозоли. Порошки. Суспензии. Эмульсии. Пены и газовые эмульсии. Получение, стабилизация, разрушение, применение.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Специальные вопросы химии	Коды модуля 1134827 (учебный план № 6537)
Образовательные программы Пожарная безопасность	Коды ОП 20.05.01/02.01
Направления подготовки Пожарная безопасность	Коды направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 851 от 17.08.2015 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Маскаева Лариса Николаевна	д.х.н., профессор	профессор	Физической и коллоидной химии	

Руководитель модуля

Л.Н. Маскаева

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № _____ от " _____ " _____ 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» являются: овладение знаниями физических и химических основ процессов возникновения и тушения пожаров, а также прогнозирования их развития в зависимости от различных условий; приобретение навыков практического использования фундаментальных представлений и законов химической термодинамики и кинетики, теории тепло- и массообмена, физикохимии дисперсного состояния для изучения и анализа и тушения пожаров, создания новых огнетушащих веществ; формирование теоретической основы для профессиональной подготовки специалиста в области пожарной безопасности.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

- формирование основных представлений о физико-химической природе процессов, приводящих к возникновению пожаров;
- изучение физико-химических основ возникновения, развития и тушения пожаров в современных условиях;
- развитие способности к познавательной деятельности и умения анализировать полученный результат;
- формирование навыков применения знаний физической химии при решении профессиональных задач;
- развитие способностей поисковой исследовательской деятельности.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности (ПК-2);
- способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);
- способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники (ПК-11);
- способность использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ (ПК-13);
- способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен:

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.

Уметь:

- проводить анализ изменения параметров процессов горения и параметров пожаров в зависимости от различных факторов;
- рассчитывать параметры прекращения горения различными огнетушащими веществами, выбирать оптимальные способы их подачи в зону горения.

Владеть:

- навыками работы с учебной, научной и нормативной литературой при решении практических задач;
- методами расчета динамики параметров пожара с использованием известных компьютерных программ;
- методами оценки пожарной опасности веществ и материалов.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	8,1	34
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	42,35	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Пожар как физико-химическое явление. Его основные характеристики	Понятие пожара и их классификации. Процессы и явления на пожаре. Параметры и зоны пожара. Закономерности процессов тепло- и газообмена на пожаре.
P2	Основные закономерности возникновения и развития пожаров	Особенности горения различных веществ и материалов. Дисперсное состояние веществ и особенности их поведения. Пожарные опасности, связанные с возникновением электроповерхностных явлений. Понятие динамики пожара. Общие закономерности распространения пламени. Развитие внутреннего пожара. Особенности открытых пожаров. Открытые пожары промышленных объектов. Открытые пожары твердых горючих материалов. Природные пожары.
P3	Теоретические основы тушения пожара	Физико-химические механизмы прекращения горения, приемы и способы их реализации. Огнетушащие вещества, их свойства и применение.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
		Всего по разделу (час.)	Всего аудиторной работы (час.)				Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка к экзаменам в рамках дисциплины (час.)					
Код раздела	Наименование раздела		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего (час.)		Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Проектная работа	Расчетная работа, разработка программного продукта	Расчетно-графическая работа	Домашняя работа на иностранном языке	Перевод иноязыч. литературы	Курсовая работа	Курсовой проект	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
		P1					Пожар как физико-химическое явление. Его основные характеристики																						
P2	Основные закономерности возникновения и развития пожаров	43,1	19	11	8	24,1	4,1	2,5	1,6		18									1		2	1						
P3	Теоретические основы тушения пожара	9,0	7	4	3	2,0	2,0	1,0	1,0																				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	68	34	17	17	0	34	8	4	4	0	0	24	6	0	0	0	0	0	18	0	2	2	0					
	Всего по дисциплине (час.):	72	34			38	В т.ч. промежуточная аттестация																		4	0	0	0	

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Определение расчетным путем основных параметров пожара: продолжительность, площадь, температура, теплота, линейная скорость распространения пожара, скорость выгорания горючих материалов, удельная пожарная и горючая нагрузка. Расчет уровня жидкости и границы гомотермического слоя при горении жидкости в резервуаре	2
P1	2	Процессы теплообмена на пожаре. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией, излучением	2
P1	3	Газообмен на внутреннем пожаре: расчет интенсивности газообмена, требуемого и фактического расхода воздуха, определение положения плоскости равных давлений	2
P2	4	Пределы воспламенения газообразных горючих веществ: качественная и количественная оценка нижнего предела воспламенения. Расчет температуры вспышки и воспламенения паров жидкостей. Определения периода индукции материалов различной толщины	2
P2	5	Определение удельной площади поверхности дисперсных систем. Расчет зависимости константы протекания реакции горения от степени дисперсности частиц горючего вещества в системе. Расчет температуры фазового перехода (плавления, кристаллизации, испарения) в зависимости от размера частиц. Определение величины поверхностного натяжения воды в зависимости от температуры	2
P2	6	Расчет площади внутреннего пожара в зависимости от локализации очага возгорания, построение плана и графика развития пожара. Определение времени полного охвата помещения пламенем. Расчет линейной скорости распространения пожара в помещении	2
P2	7	Расчет адиабатической и действительной температур горения газового фонтана, определение границ зон теплового воздействия от факела пламени фонтана; расчет расхода воды на тушение фонтана	2
P3	8	Определение температуры потухания индивидуальных веществ и их смесей. Расчет удельного расхода и интенсивности подачи огнетушащих веществ	1
P3	9	Параметры тушения горючих веществ и материалов: расчет параметров тушения водой; определение критической и оптимальной интенсивности подачи противопожарных пен; расчет расхода воды на тушение газового фонтана; расчет минимальной флегматизирующей концентрации и минимального взрывоопасного содержания кислорода.	2

Всего:

17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

ДР1. Физико-химические процессы и явления на пожаре: расчет основных параметров пожара; определение основных параметров газообмена; тепловые эффекты пожара; расчет зависимости константы протекания реакции горения от степени дисперсности частиц горючего вещества в системе.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«Теоретический расчет основных параметров горения газового фонтана».

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

КР1. Динамика развития и тушения пожара: расчет площади внутреннего пожара, построение плана и графика развития пожара, нахождение линейной скорости распространения пожара, времени полного охвата помещения пламенем; расчет расхода воды и пены на тушение пожара, определение минимальной флегматизирующей концентрации и минимального взрывоопасного содержания кислорода.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							
P3				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. **ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**
8. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
9. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Пазникова С.Н. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учебник. Екатеринбург: УрО РАН, 2013. 305 с.
2. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Францев А.А. Дисперсные системы: свойства, поведение, применение в пожарной практике / Учебное пособие по дисциплине “Физико-химические основы развития и тушения пожаров” для курсантов и слушателей заочного обучения. Екатеринбург: Уральский центр академического образования. 2013. 226 с.
3. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Гайнуллина Е.В., Беззапонная О.В. Сборник задач по курсу «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»: учеб. пособие. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 171 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Баратов А.Н. Горение – пожар – взрыв – безопасность. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. 363 с.
2. Варнатц Ю., Маас У., Диббл Р. Горение. Физико-химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ. М.: Физматлит, 2003. 320 с.
3. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справ. в 2 ч. М.: Асс. Пожнаука, 2006. 709 с.
4. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва. М.: Пожнаука, 2007. 266 с.
5. Моделирование пожаров и взрывов / под общ. ред. Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко. М.: Пожнаука, 2000. 482 с.
6. Мельник А.А., Маскаева Л.Н., Техтереков С.А. Теория горения и взрыва / Учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский Университет ГПС МЧС России, 2014. 188 с.
7. Горшков В.И. Самовозгорание веществ и материалов. М.: ВНИИПО, 2003. 446 с.
8. Драйздел Д. Введение в динамику пожаров. М.: Стройиздат, 1990. 424 с.
9. Киселев Я.С., Хорошилов О.А., Демехин Ф.В. Физические модели горения в системе пожарной безопасности / под ред. В.С. Артамонова. СПб: Политех. ун-т, 2009. 348 с.
10. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. Л.: Химия, 2002. 332 с.
11. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К.Р. Ланге; под науч. ред. Л.П. Зайченко. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
12. Русинова Е.В. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2011. 178 с.
13. Терехнев В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В., Тараканов Д.В. Пожаротушение на объектах добычи, переработки и хранения горючих жидкостей и газов. Екатеринбург: Калан, 2009. 244 с.
14. Шароварников А.Ф., Салем Р.Р., Шароварников А.Ф., Шароварников С.А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав. Свойства. Применение. М.: Калан, 2006. 362 с.

9.2. Методические разработки

1. ЭОР УрФУ № 7373 Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. «Теоретический расчет основных параметров горения газового фонтана». Учебно-методическое руководство к курсовой работе. 2008. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7373>

9.3. Программное обеспечение

Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
8. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>
9. Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР УрФУ № 7373 Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. «Теоретический расчет основных параметров горения газового фонтана». Учебно-методическое руководство к курсовой работе. 2008. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7373>
2. ЭОР УрФУ № 7374 Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Степановских Е.И. «Расчет температуры пожара методом последовательных приближений». 2008. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7374>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория Х-411, оборудованная средствами мультимедийной презентации.

Компьютерный класс для проведения тестирования студентов и выполнения расчетных заданий Х-416.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	VI, 1-16	20
<i>Домашняя работа</i>	VI, 3	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
<i>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	VI, 1-16	20
<i>Активность</i>	VI, 1-16	30
<i>Контрольная работа</i>	VI, 9	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
<i>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Курсовой проект: коэффициент значимости совокупных результатов – 1		
Текущая аттестация	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Литературный обзор</i>	VI, 10	30
<i>Расчетная часть</i>	VI, 12	60
<i>Оформление</i>	VI, 14	10
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,5		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,5		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Рассчитать требуемый расход воздуха при горении в помещении ацетона в емкости диаметром 1,5 м, если приведенная массовая скорость выгорания $0,1 \text{ кг}/(\text{м}^2\text{с})$. Температура окружающей среды 20°C , давление нормальное.
2. Рассчитать фактический расход воздуха через дверной проём размером $(H_{\text{пр}} \times b) = 1,5 \times 2,5 \text{ м}$ и определить положение плоскости равных давлений, если в помещении в резервуаре горит гептан. Среднеобъёмная температура внутри помещения составляет 65°C , температура окружающей среды – 20°C , давление – нормальное.
3. Определить площадь пожара $F_{\text{п}}$ в помещении, при которой среднеобъёмная концентрация кислорода в продуктах горения достигнет 16%. Фактический расход поступающего воздуха $G_{\text{в}}^{\text{ф}}$ составляет $1,6 \text{ кг}/\text{с}$, приведённая массовая скорость выгорания $v_{\text{м}}^{\text{пр}}$ равна $0,06 \text{ кг}/(\text{м}^2\text{с})$, теоретический объём воздуха $V_{\text{в}}^0 = 4,2 \text{ м}^3/\text{кг}$, плотность воздуха $\rho_{\text{в}} = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$.
4. Определить массовую скорость выгорания материала при площади пожара 150 и 10 м^2 , если значение приведенной массовой скорости выгорания равно $0,02 \text{ кг}/(\text{м}^2\text{с})$.
5. Сравните массовые скорости выгорания целлулоидной киноплёнки и книг на деревянных стеллажах при одинаковой площади горения, равной 40 м^2 , если значения

приведенных массовых скоростей выгорания соответственно равны 1,17 и 0,0055 кг/(м²с).

6. Найти линейную скорость выгорания керосина в резервуаре, если плотность керосина 780 кг/м³, удельная массовая скорость выгорания составляет 0,0483 кг/(с·м²).

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Определение пожара как физико-химического явления и его отличительные особенности в современных условиях.
2. Определение процесса горения и его особенности.
3. Классификации горючих веществ и материалов.
4. Классификации пожаров.
5. Основные зоны пожара.
6. Параметры пожара: продолжительность, площадь, температура, теплота, линейная скорость распространения пожара, скорость выгорания горючих материалов, интенсивность газообмена, плотность задымления.
7. Понятие пожарной и горючей нагрузки, ее влияние на параметры пожара.
8. Коэффициент поверхности горения и его влияние на развитие пожара.
9. Перенос теплоты теплопроводностью. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
10. Перенос тепла конвекцией. Уравнение Ньютона. Зависимость теплопередачи при конвекции от различных факторов.
11. Теплоперенос излучением. Формула Стефана-Больцмана. Расчет облученности поверхности горючего материала. Понятие степени черноты.
12. Понятие газообмена и его основные закономерности на внутреннем пожаре.
13. Плоскость равных давлений. Понятие проемности помещения. Определение интенсивности поступления воздуха в помещение.
14. Коэффициент избытка воздуха, его определение.
15. Горение газов.
16. Горение жидкостей.
17. Общие закономерности и особенности горения твердых веществ и материалов.
18. Особенности горения пылей.
19. Понятие дисперсности и поверхностного натяжения. Классификация дисперсных систем.
20. Влияние дисперсности на реакционную способность, теплоту фазового перехода, константу равновесия химической реакции горения.
21. Поверхностно-активные вещества, их строение и классификация.
22. Критическая концентрация мицеллообразования. Явление солубилизации.
23. Смачивание и растекание жидкостей. Угол смачивания.
24. Основные виды дисперсных систем: пены, эмульсии, аэрозоли, порошки.
25. Понятие и механизм образования двойного электрического слоя. Строение двойного электрического слоя на примере мицелл.
26. Понятие электрокинетического потенциала. Первый и второй закон Липпмана.
27. Электроосмос. Электрофорез.
28. Потенциал течения. Потенциал седиментации.
29. Пожарные опасности, связанные с возникновением электрокинетических явлений, и защита от них.
30. Понятие динамики пожара и факторы, влияющие на нее.
31. Тепловой режим пожара.
32. Общие принципы распространения пламени по поверхности: влияние ориентации поверхности, толщины, плотности, теплоемкости и теплопроводности, влажности, геометрии поверхности горючего материала, условий окружающей среды на скорость распространения пламени.
33. Стадии и фазы развития внутреннего пожара.

34. Факторы, влияющие на нарастание пожара в закрытом помещении. Условия, необходимые для полного охвата помещения пламенем.
35. Режим полностью развитого пожара.
36. Динамика распространения дыма на внутреннем пожаре. Пути распространения пожара за пределы помещения.
37. Особенности динамики пожаров на транспорте.
38. Отличительные особенности открытых пожаров.
39. Особенности и закономерности пожаров в резервуарах с горючими жидкостями.
40. Особенности пожаров на газовых, газонефтяных и нефтяных фонтанах.
41. Пожары и взрывы промышленных пылей.
42. Опасности, связанные с образованием паровых облаков открытым и замкнутым пространством.
43. Горение жидких аэрозолей.
44. Загрязнение атмосферы дымовым аэрозолем при крупных пожарах.
45. Понятие огневого шторма, условия его возникновения.
46. Пожары на складах лесоматериалов.
47. Лесные пожары, их виды и особенности.
48. Торфяные, степные пожары, их опасность и особенности тушения.
49. Экологический вред лесных и торфяных пожаров.
50. Тепловая теория прекращения горения.
51. Тушение пожара как процесс устранения одного из нескольких поддерживающих факторов.
52. Основные механизмы, приемы и способы, используемые для прекращения горения: снижение интенсивности тепловыделения (уменьшение концентрации горючего, окислителя, снижение давления, температуры процесса, введении ингибиторов горения) и повышение интенсивности теплоотвода (повышение излучательной способности пламени, коэффициента теплопередачи, экранирование источника зажигания).
53. Основные параметры прекращения горения на пожаре: интенсивность подачи огнетушащих средств, удельный расход, показатель интенсивности тушения.
54. Понятие огнетушащего вещества. Классификация огнетушащих веществ.
55. Физико-химические свойства воды. Тушение пожаров водой, способы повышения эффективности тушения.
56. Противопожарные пены, их состав, зависимость устойчивости от дисперсности и температуры окружающей среды. Особенности тушения пожаров пенами.
57. Тушение пожаров инертными газообразными разбавителями (азот, диоксид углерода, аргон, водяной пар и др.). Области применения.
58. Огнетушащие вещества химического торможения процесса горения, их виды, механизм ингибирующего действия. Понятие озоноразрушающего потенциала. Особенности применения хладонов, их расход.
59. Тушение пожаров порошковыми огнетушащими составами, их свойства, рецептура, области применения.
60. Аэрозольное пожаротушение.
61. Тушение пожаров веществами комбинированного действия. Понятие синергетического эффекта.
62. Пути создания новых огнетушащих веществ.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.