

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника академии
по учебной работе
подполковник внутренней службы

_____ А.С. Федоринов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль
«Пожарная безопасность»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год начала подготовки
2023

Иваново 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680 (далее – ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол № 8 от «23» марта 2023 г.

Программа одобрена на Ученом совете Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и рекомендована в качестве рабочей программы дисциплины

Протокол № 6 от «25» мая 2023 г.

Программу разработал:

Доцент кафедры
естественнонаучных дисциплин
кандидат технических наук, доцент

Д.Г. Снегирев

Эксперт(ы):

Доцент кафедры
государственного надзора и экспертизы
пожаров (в составе УНК
«Государственный надзор»)
Ивановской пожарно-спасательной
академии ГПС МЧС России
полковник внутренней службы
кандидат химических наук, доцент

О.Е. Сторонкина

Заведующий лабораторией 3-6.
Химия гибридных наноматериалов
и супрамолекулярных систем
ФГБУН Института химии растворов
им. Г.А. Крестова
Российской академии наук
доктор химических наук, профессор

А.В. Агафонов

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
1.	Цели освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	19
4.	Объем, структура и содержание дисциплины.....	21
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	33
6.	Образовательные технологии.....	37
7.	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	39
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	56
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	57

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Химия» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний по основным разделам химии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- развитие у обучающихся способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе решения профессионально-ориентированных задач, используя для их решения навыки экспериментальной работы;
- формирование готовности к саморазвитию и самообразованию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Химия», являются:

- организация и осуществление функционирования совокупности сил и средств пожарной охраны;
- системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся, освоившие дисциплину «Химия»:

- проектно-конструкторский.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Химия», в соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие задачи профессиональной деятельности:

проектно-конструкторский тип:

- участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (далее – САПР).

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЫРАЖЕННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины «Химия» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и квалификационными требованиями к специальной профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России пожарно-технического профиля по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

б) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Проектно-конструкторский тип	ПК-1 Способен понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	ПК-1.1 Понимает основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках ПК-1.2 Прогнозирует размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках ПК-1.3 Использует методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций представлены в карте компетенций по дисциплине «Химия».

Карта компетенций по дисциплине «Химия»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений							
УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели	сформированные систематические знания о совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели	имеет общие, но неструктурированные знания о совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели	фрагментарные знания о совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели	ДЗ, Э	КО
	Уметь определять ожидаемые результаты выделенных задач	сформированное умение анализировать ожидаемые результаты выделенных задач	умеет в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в умение определять ожидаемые результаты выделенных задач	умеет в целом успешно, но не систематически определять ожидаемые результаты выделенных задач	частично освоенное умение определять ожидаемые результаты выделенных задач		
	Владеть связи между задачами в рамках поставленной цели	владеет устойчивыми навыками использования связей между задачами в	владеет общими навыками использования связей между	владеет первоначальными навыками использования связей	фрагментарное применение навыков использования связи		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		рамках поставленной цели	задачами в рамках поставленной цели	между задачами в рамках поставленной цели	между задачами в рамках поставленной цели		
УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Знать решение конкретной задачи проекта	сформированные систематические знания об конкретных задачах проекта	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об конкретных задачах проекта	имеет общее, но неструктурированные знания об конкретных задачах проекта	фрагментарные знания о конкретных задачах проекта	ДЗ, Э	КО
	Уметь анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	сформированное умение анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	умеет в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	умеет в целом успешно, но не систематически анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	частично освоенный анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов		
	Владеть способом решения задачи проекта	владеет устойчивыми навыками использования способов решения	владеет общими навыками использования способов решения	владеет первоначальными навыками использования способов	фрагментарное применение навыков использования способов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		задачи проекта	задачи проекта	решения задачи проекта	решения задачи проекта		
УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знать конкретные задачи проекта	сформированные систематические знания конкретных задач проекта	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы о знании конкретных задач проекта	имеет общее, но неструктурированные знания конкретных задач проекта	фрагментарные знания конкретных задач проекта	ДЗ, Э	КО
	Уметь планировать реализацию задач в зоне своей ответственности	сформированное умение планировать реализацию задач в зоне своей ответственности	умеет в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в планировании реализации задач в зоне своей ответственности	умеет в целом успешно, но не систематически планировать реализацию задач в зоне своей ответственности	частично освоенное планирование реализации задач в зоне своей ответственности		
	Владеть планированием реализации задач в зоне своей ответственности	владеет устойчивыми навыками разработки цели и задач проекта в рамках ограничений нормативно-правовой документации	владеет общими навыками разработки цели и задач проекта в рамках ограничений нормативно-правовой документации	владеет первоначальными навыками использования методик разработки цели и задач проекта в рамках	фрагментарное применение планирования реализации задач в зоне своей ответственности		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			ции	ограниче-ний нормативно-правовой документа-ции			
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов							
УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	сформированные систематические знания классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в классификации и источниках чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	имеет общее, но неструктурированные знания о классификации и источниках чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	фрагментарные знания классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	ДЗ, Э	КО
	Уметь определять причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций	сформированное умение определять причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций	умеет в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в определении причин, признаков и последствий опасностей, способы защиты от	умеет в целом успешно, но не систематически определять причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычай-	частично освоенное умение определять причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			чрезвычайных ситуаций	ных ситуаций			
	Владеть принципами организации безопасности труда на рабочем месте, техническими средствами защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	владеет устойчивыми навыками организации безопасности труда на рабочем месте, техническими средствами защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	владеет общими навыками разработке принципов организации безопасности труда на рабочем месте, техническим и средствами защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	владеет первичными навыками использования принципов организации безопасности труда на рабочем месте, техническими средствами защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	фрагментарное применение принципов организации безопасности труда на рабочем месте, техническим и средствами защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации		
УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Знать безопасные условия жизнедеятельности	сформированные систематические знания о безопасных условиях жизнедеятельности	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях безопасных условий жизнедеятельности	имеет общее, но неструктурированные знания безопасных условий жизнедеятельности	фрагментарные знания безопасных условий жизнедеятельности	ДЗ, Э	КО
	Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	сформированное умение выявлять признаки,	умеет в целом успешно, но содержащие	умеет в целом успешно, но не системати-	частично освоенное умение выявлять		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	отдельные пробелы в выявлении признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций	чески выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций		
	Владеть методом оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	владеет устойчивыми навыками методик оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	владеет общими навыками оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	владеет первоначальными навыками использования методов оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	фрагментарное применение методом оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению		
УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	Знать проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте	сформированные систематические знания проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании проблемы, связанной с нарушениями	имеет общее, неструктурированные знания проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте	фрагментарные знания проблемы, связанные с нарушениями охраны труда на рабочем месте	ДЗ, Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			охраны труда на рабочем месте	месте			
	Уметь прогнозировать возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	сформированное умение прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	умеет в целом успешно прогнозировать возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	умеет в целом успешно, но не систематически прогнозировать возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	частично освоенное умение прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций		
	Владеть методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	владеет устойчивыми навыками использования основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	владеет общими навыками использования основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	владеет первоначальными навыками использования основными методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	фрагментарное применение основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
ПК-1 Способен понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности							
ПК-1.1 Понимает основные закономерности процессов возникновения горения и	Знать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва	сформированные систематические знания	имеет сформированные, но содержащие	имеет общее, но неструктурированные знания	фрагментарные знания проблемы, связанные с	ДЗ, Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках		закономерностей процессов возникновения горения и взрыва	отдельные пробелы в знании закономерностей процессов возникновения горения и взрыва	проблемы, связанные с закономерностями процессов возникновения горения и взрыва	закономерностями процессов возникновения горения и взрыва		
	Уметь прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	сформированное умение прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	умеет в целом успешно прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	умеет в целом успешно, но не систематически прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	частично освоенное умение прогнозирование размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах		
	Владеть принципами прекращения горения	владеет устойчивыми навыками использования принципов прекращения горения	владеет общими навыками использования принципов прекращения горения	владеет первоначальными навыками использования принципов прекращения горения	фрагментарное применение принципов прекращения горения		
ПК-1.2 Прогнозирует размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в	Знать зоны воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	сформированные систематические знания зон воздействия	имеет сформированные, но содержащие отдельные	имеет общее, неструктурированные знания зон	фрагментарные знания проблемы, связанные с зонами	ДЗ, Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках		опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	пробелы в знании зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках		
	Уметь прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	сформированное умение прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	умеет в целом успешно прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	умеет в целом успешно, но не систематически прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах	частично освоенное умение прогнозирование размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах		
	Владеть методами прогнозирования размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	владеет устойчивыми знаниями методов прогнозирования размеров зон воздействия опасных	владеет общими навыками использования методов прогнозирования размеров зон воздействия	владеет первоначальными навыками использования методов прогнозирования	Фрагментарное применение методов прогнозирования размеров зон воздействия опасных		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках	факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках		
ПК-1.3 Использует методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	Знать пожарно-технические характеристики строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	сформированные систематические знания пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	имеет общее, но неструктурированные знания пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	фрагментарные знания проблемы, связанные с пожарно-техническими характеристиками строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	ДЗ, Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	сформированное умение использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	умеет в целом успешно использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	умеет в целом успешно, но не систематически использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	частично освоенное умение использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности		
	Владеть методиками определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	владеет устойчивыми знаниями методик определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений,	владеет общими навыками использования методик определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций,	владеет первоначальными навыками использования методик определения пожарно-технических характеристик строительных	фрагментарное применение методик определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности		

Вид аттестации: ДЗ – дифференцированный зачет, Э – экзамен.

Оценочные средства: КО – комбинированный ответ, ПО – письменный ответ, УО – устный ответ, КТ – компьютерное тестирование, ТЗ – тестовые задания, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность».

Успешное освоение данной дисциплины основывается на изучении предшествующих дисциплин (см. таблицу), а полученные в ходе изучения дисциплины знания и умения способствуют готовности обучающихся к освоению последующих дисциплин (см. таблицу).

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Универсальные компетенции</i>			
1.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Высшая математика, физика, информатика	Метрология, стандартизация и сертификация, управление в МЧС России, управление техносферной безопасностью, производственная (технологическая) практика в должности нач. караула ПСЧ, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Основы первой помощи, безопасность жизнедеятельности, охрана труда, экология	Медико-биологические основы безопасности, пожарно-спасательная подготовка, производственная (технологическая) практика в должности нач. караула ПСЧ, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3.	ПК-1 Способен понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон		Теория горения и взрыва, физико-химические основы развития и тушения пожаров, здания, сооружения и их устойчивость при пожаре, прогнозирование опасных

	<p>воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности</p>		<p>факторов пожара, пожарная безопасность технологических процессов, надёжность технических систем и техногенный риск, производственная (технологическая) практика в должности нач. караула ПСЧ, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
--	--	--	---

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

4.1. Примерный тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские занятия (из них практ. подготовка)	Практические занятия (из них практ. подготовка)	Лабораторные занятия (из них практ. подготовка)	КСР	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в общую химию	2								
2	Тема 1	2	6	2		2			2	
3	Тема 2	2	9			2	4		3	
4	Тема 3	2	9			2	4		3	
5	Тема 4	2	12	2		2	4		4	
6	Тема 5	2	9			2	4		3	
7	Раздел 2. Элементы физической химии	2								
8	Тема 6	2	9			2	4		3	
9	Тема 7	2	12	2		2	4		4	
10	Тема 8	2	11			4	4		3	
11	Раздел 3. Элементы органической химии	2								
12	Тема 9	2	27	2		6 (2)	8	2	9	
13	Зачет	2	4						2	2
14	Итого за 2 семестр:	2	108	8		24(2)	36	2	36	2
15	Итого за 1 год обучения	2	108	8		24(2)	36	2	36	2
16	Раздел 3. Элементы органической химии	3								
17	Тема 10	3	20	2		6 (2)	8		4	
18	Тема 11	3	11	2		2 (2)	4		3	
19	Раздел 4. Элементы коллоидной химии	3								
20	Тема 12	3	14			2	8	2	2	
21	Итого за 3 семестр	3	45	4		10(4)	20	2	9	
22	Экзамен	3	27							27
23	Итого по дисциплине	2,3	180	12		34(6)	56	4	45	29

Тематический план по заочной форме обучения представлен в УМК по дисциплине.

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в общую химию

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Структура, содержание, задачи дисциплины «Химия». Основные понятия химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Стехиометрические законы. Газовые законы. Уравнения состояния реальных газов. Физические и химические явления, протекающие при горении. Признаки протекания химических реакций. Типы химических реакций. Использование основных понятий и законов химии в расчетах по уравнению материального баланса процессов горения.

Тема 2. Строение атома. Химическая связь

Общее представление о строении атома. Квантовые числа, принципы распределения электронов в атоме. Химическая связь. Типы химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Метод валентных связей, теория отталкивания валентных электронных пар. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: s-, p-, d-, f-элементы. Строение электронных оболочек окислителей и горючих веществ. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Строение газов, жидкостей и твёрдых тел. Основные типы кристаллических решёток. Типы ионизирующего излучения. Устойчивые и неустойчивые изотопы. Радиоактивные отходы и их переработка. Прочность химической связи. Взаимосвязь пожарной опасности веществ и вида химической связи.

Тема 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Электронная структура атомов. Структура периодической системы химических элементов. Периодическое изменение свойств химических элементов. Валентность и степень окисления элемента. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Прогнозирование пожаровзрывоопасных свойств простых веществ в зависимости от положения элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева. Важнейшие окислители и восстановители. Горение и разложение химических соединений как окислительно-восстановительный процесс. Побочные подгруппы периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электро-отрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

Тема 4. Классы неорганических соединений

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли химические свойства. Характеристика пожарной опасности металлов. Неорганические взрывчатые вещества. Негорючие газы как огнетушащие вещества. Важнейшие соединения неметаллов: нитриды, бориды, карбиды. Оксиды, кислоты, основания, соли способы получения. Оксиликвиты. Связь между классами неорганических соединений. Пожаровзрывоопасные свойства простых веществ и

химических соединений.

Тема 5. Растворы

Растворимость веществ, механизм процессов растворения. Общая характеристика растворов, классификация растворов. Способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Давление пара растворов. Законы Рауля. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель среды. Перегонка. Ректификация. Законы Коновалова. Растворы неэлектролитов и электролитов. Физико-химические свойства воды, ее жесткость. Вода как огнетушащее вещество.

Раздел 2. Элементы физической химии

Тема 6. Основы электрохимии

Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Химические источники тока: гальванический элемент, аккумулятор, батарея, топливный элемент. Коррозия металлов, основные виды коррозии металлов. Методы защиты металлов и их сплавов от коррозии. Электролиз, законы Фарадея. Пожарная опасность процессов, протекающих в электрохимических системах. Электрохимические системы. Коррозия конструкционных материалов.

Тема 7. Химическая термодинамика

Основные понятия и постулаты термодинамики. 1-ый Закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Классификация термодинамических систем. Стандартная энтальпия образования вещества, ее практическое использование для оценки устойчивости веществ. Стандартная энтальпия сгорания вещества, ее практическое использование для ориентировочной оценки пожарной опасности вещества. Обратимые и необратимые процессы. 2-ой Закон термодинамики. Энтропия. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов. Энергия Гиббса как критерий вероятности и направленности протекания химической реакции. Химическая термодинамика процессов горения и тушения пожаров. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов.

Тема 8. Химическая кинетика

Основные понятия и законы химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов горения. Энергия активации. Катализаторы и ингибиторы, их влияние на скорость реакций. Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, цепные реакции. Цепные реакции, протекающие при взрывах и пожарах. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье – Брауна и управление химическими процессами. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Решение задач. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов. Кинетический критерий протекания химических реакций.

Раздел 3. Элементы органической химии

Тема 9. Классы органических соединений. Углеводороды

Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Предельные углеводороды. Строение, номенклатура и изомерия. Способы получения алканов, циклоалканов. Применение предельных углеводородов. Пожарная опасность предельных углеводородов. Решение задач. Алкены и алкадиены. Строение, номенклатура и изомерия. Физико-химические свойства алкенов и алкадиенов. Алкины. Строение, номенклатура и типы изомерии. Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность алкинов. Арены. Строение, номенклатура, типы изомерии. Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность аренов. Свойства алкенов, алкинов. Определение класса непредельных углеводородов. Химические свойства аренов. Определение класса углеводородов. Способы получения алкенов, алкадиенов и алкинов. Применение углеводородов с кратными связями. Характеристика пожарной опасности непредельных углеводородов. Органическое топливо и его переработка: твердое, жидкое, газообразное топлива и продукты их переработки. Опрос по темам 1- 9. Зачёт.

Тема 10. Функциональные производные органических соединений

Галогенпроизводные углеводородов, спирты и фенолы. Строение, номенклатура, изомерия, классификация. Способы получения, физико-химические свойства галогенпроизводных углеводородов, спиртов и фенолов. Применение галогенпроизводных углеводородов. Хладоны – ингибиторы горения. Получение галогенпроизводных углеводородов. Химические свойства галогенпроизводных углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия, способы получения простых эфиров и многоатомных спиртов. Применение гидроксильных производных углеводородов. Решение задач. Физико-химические свойства спиртов, фенолов и простых эфиров. Установление класса кислородсодержащего производного углеводорода. Строение, номенклатура, изомерия альдегидов и кетонов. Способы получения и применение карбонильных соединений. Химические и пожароопасные свойства карбонильных соединений. Карбоновые кислоты. Строение, номенклатура, изомерия. Химические свойства карбоновых кислот. Характеристика пожарной опасности кислородсодержащих органических соединений. Самовозгорание масел и жиров. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, жиры, воски и мыла. Физико-химические свойства, способы получения карбоновых кислот и их функциональных производных. Азотсодержащие органические соединения: амины, нитросоединения, их основные физико-химические свойства. Краткая характеристика взрывчатых азотсодержащих органических соединений. Решение задач.

Тема 11. Полимеры и полимерные материалы

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Номенклатура, классификация и способы получения полимеров. Химические превращения и

деструкция полимеров. Кислородный индекс полимеров. Решение задач. Композиционные полимерные материалы. Ингибиторы горения полимерных материалов (антипирены). Огнезащитные полимерные материалы. Физико-химические свойства полимеров. Идентификация полимеров.

Раздел 4. Элементы коллоидной химии

Тема 12. Дисперсные системы

Дисперсные системы. Классификация, способы получения. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц. Сорбционные процессы. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Порошки. Смачивание и растекание жидкостей. Краевой угол смачивания и коэффициент растекания. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Устойчивость и разрушение коллоидных систем. Капиллярные явления и капиллярная конденсация на пористых адсорбентах. Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем. Получение мицеллы. Изучение свойств мицеллы. Получение пены. Изучение свойств пены. Опрос по темам 10-12.

4.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 2. Строение атома. Химическая связь	Прочность химической связи	4
2.	Тема 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Химические свойства s-, p-, d-элементов	4
3.	Тема 4. Классы неорганических соединений	Классы неорганических соединений	4
4.	Тема 5. Растворы	Свойства растворов	4
5.	Тема 6. Основы электрохимии	Электрохимические системы	4
6.	Тема 7. Химическая термодинамика	Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов	4
7.	Тема 8. Химическая кинетика	Кинетика химических реакций	4
8.	Тема 9. Классы органических соединений. Углеводороды	Исследование свойств предельных и непредельных углеводородов	4
		Исследование свойств аренов	4
9.	Тема 10. Функциональные производные органических соединений	Исследование свойств галогенпроизводных углеводородов.	4
		Исследование свойств спиртов, фенолов и простых эфиров.	4
10.	Тема 11. Полимеры и полимерные материалы	Исследование свойств полимеров и полимерных материалов.	4
11.	Тема 12. Дисперсные	Исследование свойств дисперсных	4

	системы	систем, мицеллообразование	
		Исследование свойств дисперсных систем, пены	4
Итого:			56

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии	Изучение вопроса «Газовые законы. Уравнения состояния реальных газов»	1
		Изучение вопроса «Физические и химические явления, протекающие при горении»	
		Изучение вопроса «Признаки протекания химических реакций. Типы химических реакций»	
		Подготовка к занятию «Использование основных понятий и законов химии в расчетах по уравнению материального баланса процессов горения»	1
2.	Тема 2. Строение атома. Химическая связь	Изучение вопроса «Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: s-, p-, d-, f-элементы. Строение электронных оболочек окислителей и горючих веществ»	2
		Изучение вопроса «Внутри- и межмолекулярная водородная связь»	
		Изучение вопроса «Межмолекулярное взаимодействие. Метод валентных связей, теория отталкивания валентных электронов»	
		Изучение вопроса «Строение газов, жидкостей и твердых тел. Основные типы кристаллических решёток»	
		Изучение вопроса «Типы ионизирующего излучения. Устойчивые и неустойчивые изотопы. Радиоактивные отходы и их переработка»	
		Подготовка к занятию «Прочность химической связи»	1
		Подготовка к занятию «Взаимосвязь пожарной опасности веществ и вида химической связи»	
3.	Тема 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Изучение вопроса «Прогнозирование пожаровзрывоопасных свойств простых веществ в зависимости от положения элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева»	1

		Подготовка к занятию «Важнейшие окислители и восстановители»	1
		Подготовка к занятию «Горение и разложение химических соединений как окислительно-восстановительный процесс»	
		Изучение вопроса «Побочные подгруппы периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева»	1
		Изучение вопроса «Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электро-отрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ»	
4.	Тема 4. Классы неорганических соединений	Изучение вопроса «Важнейшие соединения неметаллов: нитриды, бориды, карбиды»	2
		Изучение вопроса «Оксиды, кислоты, основания, соли способы получения»	
		Изучение вопроса «Оксиликвиты»	
		Подготовка к занятию «Связь между классами неорганических соединений»	1
		Подготовка к занятию «Пожаровзрывоопасные свойства простых веществ и химических соединений»	1
5.	Тема 5. Растворы	Изучение вопроса «Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации»	2
		Изучение вопроса «Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель среды»	
		Изучение вопроса «Перегонка. Ректификация. Законы Коновалова»	
		Подготовка к занятию «Растворы неэлектролитов и электролитов»	1
		Подготовка к занятию «Физико-химические свойства воды, ее жесткость. Вода как огнетушащее вещество»	
6.	Тема 6. Основы электрохимии	Изучение вопроса «Методы защиты металлов и их сплавов от коррозии»	2
		Изучение вопроса «Электролиз, законы Фарадея»	
		Изучение вопроса «Пожарная опасность процессов, протекающих в электрохимических системах»	
		Подготовка к занятию «Электрохимические системы»	1

		Подготовка к занятию «Коррозия конструкционных материалов»	
7.	Тема 7. Химическая термодинамика	Изучение вопроса «Классификация термодинамических систем»	1
		Изучение вопроса «Стандартная энтальпия образования вещества, ее практическое использование для оценки устойчивости веществ»	
		Изучение вопроса «Стандартная энтальпия сгорания вещества, ее практическое использование для ориентировочной оценки пожарной опасности вещества»	
		Изучение вопроса «Обратимые и необратимые процессы»	
		Подготовка к занятию «2-ой Закон термодинамики. Энтропия»	1
		Подготовка к занятию «Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов»	
		Подготовка к занятию «Энергия Гиббса как критерий вероятности и направленности протекания химической реакции»	
		Изучение вопроса «Химическая термодинамика процессов горения и тушения пожаров»	1
		Подготовка к занятию «Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов»	1
8.	Тема 8. Химическая кинетика	Изучение вопроса «Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, цепные реакции»	2
		Изучение вопроса «Цепные реакции, протекающие при взрывах и пожарах»	
		Изучение вопроса «Константа равновесия. Принцип ЛеШателье – Брауна и управление химическими процессами»	
		Изучение вопроса «Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия»	
		Подготовка к занятию «Кинетический критерий протекания химических реакций»	1
9.	Тема 9. Классы органических соединений. Углеводороды.	Изучение вопроса «Способы получения алканов, циклоалканов»	2
		Изучение вопроса «Применение предельных углеводородов»	
		Изучение вопроса «Пожарная опасность предельных углеводородов»	
		Подготовка к занятию «Решение задач»	1

		Подготовка к занятию «Алкены и алкадиены. Строение, номенклатура и изомерия»	1
		Подготовка к занятию «Физико-химические свойства алкенов и алкадиенов»	
		Подготовка к занятию «Алкины. Строение, номенклатура и типы изомерии»	1
		Подготовка к занятию «Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность алкинов»	
		Подготовка к занятию «Арены. Строение, номенклатура, типы изомерии»	
		Подготовка к занятию «Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность аренов»	
		Подготовка к занятию «Свойства алканов, алкенов и алкинов»	1
		Подготовка к занятию «Определение класса углеводородов»	
		Подготовка к занятию «Химические свойства аренов»	1
		Подготовка к занятию «Определение класса углеводородов»	
		Изучение вопроса «Способы получения алкенов, алкадиенов и алкинов»	2
		Изучение вопроса «Применение углеводородов с кратными связями»	
		Изучение вопроса «Характеристика пожарной опасности непредельных углеводородов»	
		Изучение вопроса «Органическое топливо: твердое, жидкое, газообразно. Продукты его переработки»	
		Подготовка к занятию «Зачет»	2
10.	Тема 10. Функциональные производные органических соединений.	Изучение вопроса «Строение, номенклатура, изомерия, способы получения простых эфиров и многоатомных спиртов»	1
		Изучение вопроса «Применение гидроксильных производных углеводородов»	
		Изучение вопроса «Строение, номенклатура, изомерия альдегидов и кетонов»	1
		Изучение вопроса «Способы получения и применение карбонильных соединений»	
		Изучение вопроса «Химические и пожароопасные свойства карбонильных соединений»	

		Изучение вопроса «Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, жиры, воски и мыла»	1
		Изучение вопроса «Физико-химические свойства, способы получения карбоновых кислот и их функциональных производных»	
		Изучение вопроса «Азотсодержащие органические соединения: амины, нитросоединения, их основные физико-химические свойства»	1
		Изучение вопроса «Краткая характеристика взрывчатых азотсодержащих органических соединений»	
11.	Тема 11. Полимеры и полимерные материалы.	Изучение вопроса «Композиционные полимерные материалы»	2
		Изучение вопроса «Ингибиторы горения полимерных материалов (антипирены)»	
		Изучение вопроса «Огнезащитные полимерные материалы»	
		Подготовка к занятию «Физико-химические свойства полимеров»	1
		Подготовка к занятию «Идентификация полимеров»	
12.	Тема 12. Дисперсные системы.	Изучение вопроса «Смачивание и растекание жидкостей. Краевой угол смачивания и коэффициент растекания»	2
		Изучение вопроса «Поверхностно-активные и инактивные вещества. Устойчивость и разрушение коллоидных систем»	
		Изучение вопроса «Капиллярные явления и капиллярная конденсация на пористых адсорбентах»	
		Изучение вопроса «Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем»	
Итого:			45

4.5. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Примерная тематика рефератов

1. История развития атомно-молекулярного учения.

2. Практическое применение газовых законов.
3. Типы и признаки протекания химических реакций.
4. Горение, как химический процесс.
5. Влияние строения электронных оболочек веществ на их пожароопасные свойства.
6. Химические реакции процесса окисления газообразных горючих веществ.
7. Химические реакции процесса окисления горючих жидкостей.
8. Типы кристаллических решёток веществ.
9. Пожарная опасность веществ, её зависимость от вида химической связи.
10. История развития периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева.
11. Сущность периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.
12. Окислительно-восстановительные реакции в процессах горения.
13. Окислители, приводящие к возникновению процесса горения.
14. Неорганические соединения как источник возникновения процесса горения.
15. Использование в производстве и условия хранения щелочных металлов.
16. Практическое применение растворов электролитов.
17. Механизм действия воды при тушении пожара.
18. Практическое применение электрохимических систем.
19. Практическое применение 1-го закона термодинамики.
20. Практическое применение 2-го закона термодинамики.
21. Применение катализаторов и ингибиторов в синтезе химических веществ.
22. Практическое применение факторов, влияющих на скорость протекания процессов горения.
23. Использование алканов в качестве топлива.
24. Практическое применение алкенов.
25. Влияние алкинов на пожарную опасность химических производств.
26. Практическое применение аренов.
27. Использование хладонов в экономике.
28. Пожарная опасность гидроксильных производных углеводородов.
29. Использование полимерных материалов в экономике.
30. Механизм термической деструкции полимерных материалов.
31. Кислородный индекс как показатель пожарной опасности полимерных материалов
32. Применение композиционных материалов в пожарной охране.
33. Использование полимерных материалов в качестве боевой одежды пожарных.
34. Механизм действия пены в качестве огнетушащего средства.
35. Механизм действия порошка в качестве огнетушащего средства.

4.7. Примерная тематика расчетно-графических работ

Не предусмотрено учебным планом.

4.8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Порядок организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающегося складывается из самостоятельной работы на аудиторных занятиях и подготовки к занятиям во внеаудиторное время. Для самоподготовки к каждому аудиторному занятию предусматривается проработка темы занятия по учебной литературе. При самостоятельной подготовке к занятиям обучающийся может получить необходимую ему консультацию у преподавателя. Консультирование обучающихся организовано на кафедре в соответствии с графиком проведения консультаций. На аудиторном занятии обучающиеся самостоятельно под контролем преподавателя выполняют индивидуальные задания в соответствии с учебными целями занятия.

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

5.2.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Газовые законы. Уравнения состояния реальных газов.
2. Физические и химические явления, протекающие при горении.
3. Признаки протекания химических реакций. Типы химических реакций.
4. Использование основных понятий и законов химии в расчетах по уравнению материального баланса процессов горения.
5. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: s-, p-, d-, f-элементы. Строение электронных оболочек окислителей и горючих веществ.
6. Внутри- и межмолекулярная водородная связь.
7. Строение газов, жидкостей и твердых тел. Основные типы кристаллических решеток.
8. Типы ионизирующего излучения. Устойчивые и неустойчивые изотопы. Радиоактивные отходы и их переработка.
9. Прочность химической связи.
10. Взаимосвязь пожарной опасности веществ и вида химической связи.
11. Прогнозирование пожаровзрывоопасных свойств простых веществ в зависимости от положения элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.
12. Важнейшие окислители и восстановители.
13. Горение и разложение химических соединений как окислительно-восстановительный процесс.
14. Побочные подгруппы периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.
15. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства

веществ.

16. Важнейшие соединения неметаллов: нитриды, бориды, карбиды.
17. Оксиды, кислоты, основания, соли способы получения.
18. Оксиликвиты.
19. Связь между классами неорганических соединений.
20. Пожаровзрывоопасные свойства простых веществ и химических соединений.

21. Теория электролитической диссоциации. Количественные характеристики процесса диссоциации.

22. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель среды.
23. Перегонка. Ректификация. Законы Коновалова.
24. Растворы неэлектролитов и электролитов.
25. Физико-химические свойства воды, ее жесткость. Вода как огнетушащее

вещество.

26. Методы защиты металлов и их сплавов от коррозии.
27. Электролиз, законы Фарадея.
28. Пожарная опасность процессов, протекающих в электрохимических

системах.

29. Электрохимические системы.
30. Коррозия конструкционных материалов.
31. Классификация термодинамических систем.
32. Стандартная энтальпия образования вещества, ее практическое

использование для оценки устойчивости веществ.

33. Стандартная энтальпия сгорания вещества, ее практическое использование для ориентировочной оценки пожарной опасности вещества.

34. Обратимые и необратимые процессы.
35. 2-ой Закон термодинамики. Энтропия.
36. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов.
37. Энергия Гиббса как критерий вероятности и направленности протекания

химической реакции.

38. Химическая термодинамика процессов горения и тушения пожаров.
39. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических

процессов.

40. Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, цепные реакции.

41. Цепные реакции, протекающие при взрывах и пожарах.
42. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье – Брауна и управление химическими процессами.

43. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

44. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов.
45. Кинетический критерий протекания химических реакций.
46. Способы получения алканов, циклоалканов.
47. Применение предельных углеводородов.
48. Пожарная опасность предельных углеводородов.

49. Алкены и алкадиены. Строение, номенклатура и изомерия.
50. Физико-химические свойства алкенов и алкадиенов.
51. Алкины. Строение, номенклатура и типы изомерии.
52. Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность алкинов.
53. Арены. Строение, номенклатура, типы изомерии.
54. Способы получения, физико-химические свойства и пожарная опасность аренов.
55. Свойства алкенов, алкинов.
56. Определение класса непредельных углеводородов.
57. Химические свойства аренов.
58. Определение класса углеводородов.
59. Способы получения алкенов, алкадиенов и алкинов.
60. Применение углеводородов с кратными связями.
61. Характеристика пожарной опасности непредельных углеводородов.
62. Органическое топливо: твердое, жидкое, газообразно. Продукты его переработки.
63. Строение, номенклатура, изомерия, способы получения простых эфиров и многоатомных спиртов.
64. Применение гидроксильных производных углеводородов.
65. Строение, номенклатура, изомерия альдегидов и кетонов.
66. Способы получения и применение карбонильных соединений.
67. Химические и пожароопасные свойства карбонильных соединений.
68. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, жиры, воски и мыла.
69. Физико-химические свойства, способы получения карбоновых кислот и их функциональных производных.
70. Азотсодержащие органические соединения: амины, нитросоединения, их основные физико-химические свойства.
71. Краткая характеристика взрывчатых азотсодержащих органических соединений.
72. Композиционные полимерные материалы.
73. Ингибиторы горения полимерных материалов (антипирены).
74. Огнезащитные полимерные материалы.
75. Физико-химические свойства полимеров.
76. Идентификация полимеров.
77. Смачивание и растекание жидкостей. Краевой угол смачивания и коэффициент растекания.
78. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Устойчивость и разрушение коллоидных систем.
79. Капиллярные явления и капиллярная конденсация на пористых адсорбентах.
80. Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем.

5.2.2. Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: Юрайт, 2011. – 886 с. / Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка; ред. А.И. Ермаков. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2003. – 728 с. / Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка; ред. А. И. Ермаков. – 13-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 727 с.
2. Хаханина, Т.И. Органическая химия: учебное пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова. – М.: Юрайт, 2010. – 396 с.
3. Земский, Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. В 2-х кн. Кн. 1: справочник / Г.Т. Земский. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 502 с.
4. Земский, Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. В 2-х кн. Кн. 2: справочник / Г.Т. Земский. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 458 с.
5. Лебедева, Н.Ш. Химия: задания для выполнения контрольной работы: учебное пособие для слушателей ФЗО / Н.Ш. Лебедева, Л.Н. Чеснокова, А.В. Петров, В.В. Кузнецов, О.В. Потемкина. – Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2013. – 130 с.
6. Лебедева, Н.Ш. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия»: учеб.-метод. пособие / Н.Ш. Лебедева, Л.Н. Чеснокова, Ж.Ф. Гессе, В.В. Кузнецов. – Иваново: ООНИ ИвПСА ГПС МЧС России, 2015. – 204 с.
7. Лебедева, Н.Ш. Химия. Функциональные производные органических соединений: учеб. пособие / Н.Ш. Лебедева, Д.Г. Снегирев. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 84 с.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития заявленных компетенций используются традиционные образовательные технологии и технологии интерактивного обучения.

В рамках традиционных образовательных технологий ведутся следующие формы занятий: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа обучающихся, консультирование преподавателем. В ходе обучения с использованием данных технологий проводится контроль знаний устный опрос, бланковое и компьютерное тестирование, решение задач, рефератов.

В рамках технологии интерактивного обучения на занятиях применяются следующие формы и методы:

- в рамках неимитационных технологий проводятся лабораторные работы; используются методы работы в малых группах;
- в рамках имитационных технологий проводятся имитационные игры.

В рамках осуществления образовательного процесса идет постоянное использование информационных технологий. Во время самостоятельной работы при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям; компьютерному тестированию есть возможность у каждого обучающегося работать с учебными материалами, размещенными в цифровой среде академии, а также в сети Интернет и Интранет.

Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Тема занятия, форма и (или) метод проведения занятия	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 2. Строение атома. Химическая связь	Прочность химической связи. Работа в малых группах	4
2.	Тема 3. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Химические свойства s-, p-, d-элементов. Работа в малых группах	4
3.	Тема 4. Классы неорганических соединений	Классы неорганических соединений. Работа в малых группах	4
4.	Тема 5. Растворы	Свойства растворов. Работа в малых группах	4
5.	Тема 6. Основы электрохимии	Электрохимические системы. Работа в малых группах	4

6.	Тема 7. Химическая термодинамика	Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов. Работа в малых группах	4
7.	Тема 8. Химическая кинетика	Кинетика химических реакций. Работа в малых группах	4
8.	Тема 9. Классы органических соединений. Углеводороды	Исследование свойств предельных и непредельных углеводородов. Работа в малых группах	4
		Исследование свойств аренов. Работа в малых группах	4
9.	Тема 10. Функциональные производные органических соединений	Исследование свойств галогенпроизводных углеводородов. Работа в малых группах	4
		Исследование свойств спиртов, фенолов и простых эфиров. Работа в малых группах	4
10.	Тема 11. Полимеры и полимерные материалы	Исследование свойств полимеров и полимерных материалов. Работа в малых группах	4
11.	Тема 12. Дисперсные системы	Исследование свойств дисперсных систем, мицеллообразование. Работа в малых группах	4
		Исследование свойств дисперсных систем, пены. Работа в малых группах	4
Итого:			56

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по дисциплине

7.1.1 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета, 2 семестр) по итогам освоения дисциплины «Химия»

1. Основные понятия химии. Основные положения атомно-молекулярного учения (УК-2, УК-8).
2. Стехиометрические законы (УК-2, УК-8, ПК-1).
3. Газовые законы (УК-2, УК-8).
4. Уравнения состояния реальных газов (УК-2, УК-8).
5. Общее представление о строении атома (УК-2, УК-8).
6. Квантовые числа, принципы распределения электронов в атоме (УК-2, УК-8).
7. Химическая связь. Типы химической связи (УК-2, УК-8, ПК-1).
8. Межмолекулярное взаимодействие (УК-2, УК-8).
9. Метод валентных связей, теория отталкивания валентных электронных пар (УК-2, УК-8, ПК-1).
10. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: s-, p-, d-, f-элементы (УК-2, УК-8).
11. Строение электронных оболочек окислителей и горючих веществ (УК-2, УК-8).
12. Внутри- и межмолекулярная водородная связь (УК-2, УК-8).
13. Строение газов, жидкостей и твёрдых тел (УК-2, УК-8).
14. Основные типы кристаллических решёток (УК-2, УК-8).
15. Типы ионизирующего излучения (УК-2, УК-8).
16. Устойчивые и неустойчивые изотопы (УК-2, УК-8).
17. Радиоактивные отходы и их переработка (УК-2, УК-8, ПК-1).
18. Электронная структура атомов (УК-2, УК-8).
19. Структура периодической системы химических элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).
20. Периодическое изменение свойств химических элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).
21. Валентность и степень окисления элемента (УК-2, УК-8).
22. Важнейшие окислители и восстановители (УК-2, УК-8).
23. Классификация окислительно-восстановительных реакций (УК-2, УК-8).
24. Прогнозирование пожаровзрывоопасных свойств простых веществ в зависимости от положения элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева (УК-2, УК-8, ПК-1).

25. Побочные подгруппы периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева (УК-2, УК-8).

26. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).

27. Классификация неорганических соединений (УК-2, УК-8).

28. Оксиды, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).

29. Кислоты, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).

30. Основания, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).

31. Характеристика пожарной опасности металлов (УК-2, УК-8).

32. Важнейшие соединения неметаллов: оксиды, нитриды, бориды, карбиды (УК-2, УК-8).

33. Соли, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).

34. Негорючие газы как огнетушащие вещества (УК-2, УК-8).

35. Оксиликвиты (УК-2, УК-8).

36. Неорганические взрывчатые вещества (УК-2, УК-8).

37. Пожаровзрывоопасные свойства простых веществ и химических соединений (УК-2, УК-8).

38. Общая характеристика растворов (УК-2, УК-8).

39. Механизм процессов растворения (УК-2, УК-8, ПК-1).

40. Классификация растворов (УК-2, УК-8).

41. Способы выражения состава растворов (УК-2, УК-8).

42. Коллигативные свойства растворов (УК-2, УК-8).

43. Осмос. Давление пара растворов. Законы Рауля (УК-2, УК-8, ПК-1).

44. Растворимость веществ (УК-2, УК-8).

45. Теория электролитической диссоциации (УК-2, УК-8, ПК-1).

46. Количественные характеристики процесса диссоциации (УК-2, УК-8).

47. Сильные и слабые электролиты (УК-2, УК-8).

48. Водородный показатель среды (УК-2, УК-8).

49. Физико-химические свойства воды (УК-2, УК-8, ПК-1).

50. Вода как огнетушащее вещество (УК-2, УК-8).

51. Перегонка. Ректификация. Законы Коновалова (УК-2, УК-8, ПК-1).

52. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста (УК-2, УК-8, ПК-1).

53. Химические источники тока: гальванический элемент, аккумулятор, батарея, топливный элемент (УК-2, УК-8).

54. Коррозия металлов, основные виды коррозии металлов (УК-2, УК-8).

55. Методы защиты металлов и их сплавов от коррозии (УК-2, УК-8).

56. Электролиз, законы Фарадея (УК-2, УК-8, ПК-1).

57. Пожарная опасность процессов, протекающих в электрохимических системах (УК-2, УК-8).

58. Основные понятия термодинамики (УК-2, УК-8).

59. Постулаты термодинамики (УК-2, УК-8).

60. 1-ый Закон термодинамики. Энтальпия (УК-2, УК-8, ПК-1).

61. Законы термохимии (УК-2, УК-8, ПК-1).
62. Классификация термодинамических систем (УК-2, УК-8).
63. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ (УК-2, УК-8).
64. Практическое использование энтальпий образования для оценки устойчивости веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
65. Практическое использование энтальпий сгорания веществ для ориентировочной оценки пожарной опасности веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
66. Обратимые и необратимые процессы (УК-2, УК-8).
67. 2-ой Закон термодинамики. Энтропия (УК-2, УК-8, ПК-1).
68. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов (УК-2, УК-8).
69. Энергия Гиббса как критерий вероятности и направленности протекания химической реакции (УК-2, УК-8, ПК-1).
70. Химическая термодинамика процессов горения и тушения пожаров (УК-2, УК-8, ПК-1).
71. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов (УК-2, УК-8, ПК-1).
72. Основные понятия и законы химической кинетики (УК-2, УК-8).
73. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов горения (УК-2, УК-8).
74. Энергия активации. Катализаторы и ингибиторы, их влияние на скорость реакций (УК-2, УК-8, ПК-1).
75. Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, цепные реакции (УК-2, УК-8).
76. Цепные реакции, протекающие при взрывах и пожарах (УК-2, УК-8, ПК-1).
77. Константа равновесия (УК-2, УК-8).
78. Принцип Ле Шателье – Брауна и управление химическими процессами (УК-2, УК-8, ПК-1).
79. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (УК-2, УК-8, ПК-1).
80. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов (УК-2, УК-8).
81. Кинетический критерий протекания химических реакций (УК-2, УК-8).
82. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (УК-2, УК-8, ПК-1).
83. Предельные углеводороды. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
84. Способы получения алканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
85. Пожарная опасность предельных углеводородов (УК-2, УК-8).
86. Классификация органических соединений (УК-2, УК-8).
87. Виды изомерии органических соединений (УК-2, УК-8).
88. Номенклатура органических соединений (УК-2, УК-8).
89. Способы получения алканов, циклоалканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
90. Применение предельных углеводородов (УК-2, УК-8).
91. Пожарная опасность предельных углеводородов (УК-2, УК-8).

92. Свойства алканов, циклоалканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
93. Алкены. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
94. Алкадиены. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
95. Физико-химические свойства алкенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
96. Физико-химические свойства алкадиенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
97. Алкины. Строение, номенклатура и типы изомерии (УК-2, УК-8).
98. Способы получения алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
99. Физико-химические свойства алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
100. Свойства алкенов, алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
101. Арены. Строение, номенклатура, типы изомерии (УК-2, УК-8).
102. Способы получения аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).
103. Физико-химические свойства и пожарная опасность аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).
104. Химические свойства аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).
105. Способы получения алкенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
106. Способы получения алкадиенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
107. Способы получения алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
108. Применение углеводородов с кратными связями (УК-2, УК-8).
109. Характеристика непредельных углеводородов (УК-2, УК-8).
110. Применение аренов (УК-2, УК-8).
111. Органическое топливо и его переработка: твердое, жидкое, газообразное топлива и продукты их переработки (УК-2, УК-8, ПК-1).

Перечень практических заданий для проведения промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой, 2 семестр) по итогам освоения дисциплины «Химия»

1. Алюминий горючий металл. При взаимодействии алюминиевой пудры с кислородом выделяется значительное количество тепла, что приводит к его самовозгоранию. Написать уравнение реакции горения алюминия (УК-2, УК-8, ПК-1).
2. Какое количество вещества алюминия содержится в образце этого металла массой 10,8 г (УК-2, УК-8)?
3. Определите массу карбоната натрия (сода) количеством вещества 0,25 моль (УК-2, УК-8).
4. В годы Великой Отечественной войны в пилотских кабинах истребителей находились двухлитровые тонкостенные металлические ампулы с некой жидкостью – простейшим противопожарным средством. По результатам анализа жидкость содержала 22 % углерода, 4,6 % водорода и 73,4 % брома (по массе). Определите формулу вещества (УК-2, УК-8, ПК-1).
5. На химическом предприятии в результате скачка электроэнергии произошло короткое замыкание на пульте управления, что повлекло за собой нарушение технологического режима и взрыв химического реактора в цехе предприятия с последующим горением в здании, что повлекло выброс 40 тонн аммиака. Оценить распределение АХОВ (аммиака) на местности для принятия

управленческих решений по ликвидации ЧС. Рассчитать во сколько раз данный газ легче или тяжелее воздуха. Определить какой объем будет занимать выделившейся аммиак. Определить количество гидроксида аммония, которое теоретически можно получить при орошении выделившегося аммиака (УК-2, УК-8, ПК-1).

6. Назовите три изотопа водорода, для каждого из них укажите число протонов, нейтронов и электронов. Что такое тяжелая вода (УК-2, УК-8, ПК-1)?

7. Каков состав ядер изотопов ^{12}C и ^{13}C , ^{14}N и ^{15}N (УК-2, УК-8)?

8. Сколько протонов, нейтронов, электронов содержится в атоме ^{238}U (УК-2, УК-8)?

9. Каково максимальное число электронов на 4d-орбитали атома (УК-2, УК-8)?

10. Запишите электронную формулу атома $_{24}\text{Cr}$. Определите количество уровней, подуровней, валентных электронов (УК-2, УК-8, ПК-1).

11. Напишите электронные конфигурации следующих элементов: N, Si, Fe, Kr, Te (УК-2, УК-8).

12. Какой инертный газ и ионы каких элементов имеют одинаковую электронную конфигурацию с частицей, возникающей в результате удаления из атома кальция всех валентных электронов (УК-2, УК-8, ПК-1)?

13. Какую валентность, обусловленную не спаренными электронами (спинвалентность), может проявлять фосфор и сера в нормальном и возбужденном состояниях (УК-2, УК-8, ПК-1)?

14. Определите характер связи в молекуле HCl , если $\text{ЭО}_\text{H}=2,1$, $\text{ЭО}_\text{Cl}=3,0$. Оцените пожарную опасность вещества (УК-2, УК-8, ПК-1).

15. Для атома с электронной структурой $1s^2 2s^2 2p^1$ найдите значение четырех квантовых чисел n , l , m_l , m_s , определяющих каждый из электронов в нормальном состоянии (УК-2, УК-8, ПК-1).

16. Изобразите схему образования химических связей в молекулах: водорода, хлороводорода, фтороводорода. Укажите тип гибридизации центрального атома, пространственное строение молекул (УК-2, УК-8, ПК-1).

17. Определите тип химической связи и рассмотрите схемы ее образования в веществах, имеющих формулы: Ca , CaF_2 , F_2 , OF_2 (УК-2, УК-8).

18. Определить основную характеристику химической связи - длину связи в молекуле HCl , если межъядерное расстояние в молекулах H_2 и Cl_2 соответственно равны $0,74 \cdot 10^{-11}$ м и $1,99 \cdot 10^{-11}$ м (УК-2, УК-8).

19. Почему нельзя тушить водой пожары в химических лабораториях, где работают с щелочными металлами (УК-2, УК-8, ПК-1)?

20. Составить уравнения реакций горения простых веществ: алюминия, магния, водорода, цинка, кальция, фосфора, серы, углерода (УК-2, УК-8).

21. Написать уравнение реакции разложения гипохлорита натрия (УК-2, УК-8).

22. Приведите формулы оксидов, которые можно получить путем прокаливании кислот состава: H_3BO_3 , H_3PO_3 , HNO_2 , H_2SO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (УК-2, УК-8).

23. Из перечня веществ: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; NaHCO_3 ; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$; NH_4NO_3 ; $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$; K_2SO_4 , CaCO_3 ; ZnS ; BaCl_2 ; CaOCl_2 ; $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$; KHS ; Na_2HPO_4 , выпишите основные соли, средние (нормальные) соли, кислые соли,

кристаллогидраты солей, двойные и смешанные соли. Назвать соли (УК-2, УК-8).

24. Приведите три примера реакций между оксидом элемента 2-го периода и оксидом элемента 4-го периода. Охарактеризуйте способность к окислению выбранных элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).

25. Определить массу серной кислоты, израсходованной на нейтрализацию 120 г гидроксида натрия (УК-2, УК-8).

26. Какую массу полиакриловой кислоты необходимо взять для приготовления 0,1% раствора массой 200 кг (УК-2, УК-8).

27. Какую массу нитрата калия можно растворить в 250 г воды, нагретой до 70 °С? Какая масса соли выкристаллизуется из этого раствора, если его охладить до 10 °С? Растворимость нитрата калия при 10 °С составляет 22 г, а при 70 °С — 138 г на 100 г воды (УК-2, УК-8, ПК-1).

28. Какую массу хромата калия K_2CrO_4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора (УК-2, УК-8)?

29. Чему равно осмотическое давление раствора неэлектролита, содержащего 0,1М в 100 мл воды при 20 °С (УК-2, УК-8)?

30. Во время расширения газа, вызванного его нагреванием, в цилиндре с площадью поперечного сечения $S = 200 \text{ см}^2$ газу было передано количество теплоты $Q = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$, причём давление газа оставалось постоянным и равным $p = 2 \cdot 10^7 \text{ Па}$. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если поршень передвинулся на расстояние $\Delta h = 30 \text{ см}$ (УК-2, УК-8, ПК-1)?

31. Определите тепловой эффект сгорания жидкого $CS_2(ж)$ до образования газообразных CO_2 и SO_2 . Сколько молей CS_2 вступят в реакцию, если выделится 700 кДж тепла (УК-2, УК-8)?

32. Рассчитайте величину ΔS°_{298} для процесса $Na_2O(т) + H_2O(ж) \rightarrow 2NaOH(т)$, используя значения стандартных энтропий веществ (УК-2, УК-8).

33. Рассчитайте изменение энергии Гиббса (ΔG°_{298}) для процесса $Na_2O(т) + H_2O(ж) \rightarrow 2NaOH(т)$ по значениям стандартных энергий Гиббса образования веществ. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях и 298K (УК-2, УК-8, ПК-1)?

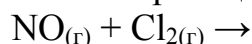
34. Рассчитав на основании табличных данных ΔG и ΔS , определите тепловой эффект реакции: $NO_{(г)} + Cl_{2(г)}$ (УК-2, УК-8).

35. С чем будет более интенсивно взаимодействовать газообразный хлористый водород (в расчете на 1 моль): с алюминием или с оловом? Ответ дайте, рассчитав ΔG^0 обеих реакций. Продуктами реакций являются твердая соль и газообразный водород (УК-2, УК-8, ПК-1).

36. Дайте характеристику реакции синтеза оксида серы (VI) из оксида серы (IV) и кислорода. Рассмотрите, как нужно изменить концентрацию веществ, давление и температуру, чтобы сместить равновесие вправо (УК-2, УК-8, ПК-1).

37. Определите порядок по отдельным реагентам и общий кинетический порядок простой реакций (УК-2, УК-8): $Cu(OH)_2 + 2HCl \rightarrow$; $SO_3 + H_2O \rightarrow$.

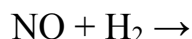
38. Как изменится скорость химической реакции:



При увеличении концентрации только оксида азота (II) в 3 раза, только хлора в 3 раза и одновременном увеличении концентрации обоих веществ в 3 раза (УК-2,

УК-8, ПК-1)?

39. Определите порядок по отдельным реагентам и общий кинетический порядок простой реакции (УК-2, УК-8):

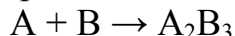


40. Как изменится скорость простой реакции:



При увеличении концентрации только оксида азота (II) в 3 раза, только хлора в 3 раза и одновременном увеличении концентрации обоих веществ в 3 раза (УК-2, УК-8, ПК-1)?

41. Во сколько раз изменится скорость химической реакции:



Если концентрация А увеличивается в 4 раза, концентрация В уменьшается в 4 раза? Если давление в системе уменьшается в 2 раза (УК-2, УК-8, ПК-1)?

42. Сколько π - и σ - связей содержит молекула пентадиена-1,3 (УК-2, УК-8)?

43. Какие реакции идут по правилу Марковникова: пропена и бромоводорода; бутена-1 и воды; бутена-1 и брома; бутена-2 и водорода; бутена-1 и хлороводорода; этилена и кислорода (УК-2, УК-8).

44. Для полного взаимодействия некоторого количества смеси этилена и бутена-2 с бромом израсходовано 96 г брома. При полном сгорании такого же количества смеси углеводородов образовалось 18 г воды. Найдите объемные доли вещества в смеси (УК-2, УК-8, ПК-1).

45. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галоген водородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена (УК-2, УК-8, ПК-1).

46. Написать структурные формулы всех алканов с пятью атомами углерода в главной цепи. Назовите их по систематической номенклатуре (УК-2, УК-8).

47. Углеводород имеет элементный состав: 82,76% углерода и 17,24% водорода (по массе). При хлорировании (радикальном) углеводород образует два изомерных монохлорида — первичный и третичный. Определите строение исходного углеводорода (УК-2, УК-8, ПК-1).

48. Для полного взаимодействия некоторого количества смеси этилена и бутена-2 с бромом израсходовано 96 г брома. При полном сгорании такого же количества смеси углеводородов образовалось 18 г воды. Найдите объемные доли вещества в смеси (УК-2, УК-8, ПК-1).

49. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галоген водородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена (УК-2, УК-8, ПК-1).

50. Сколько первичных, вторичных и третичных спиртов приведено ниже? Написать структурные формулы, назвать соединения: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{CSCH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ (УК-2, УК-8).

7.1.2 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена, 3 семестр) по итогам освоения дисциплины «Химия»

1. Основные понятия химии. Основные положения атомно-молекулярного

учения (УК-2, УК-8, ПК-1).

2. Стехиометрические законы (УК-2, УК-8).
3. Газовые законы (УК-2, УК-8).
4. Уравнения состояния реальных газов (УК-2, УК-8).
5. Общее представление о строении атома (УК-2, УК-8, ПК-1).
6. Квантовые числа, принципы распределения электронов в атоме (УК-2, УК-8, ПК-1).
7. Химическая связь. Типы химической связи (УК-2, УК-8).
8. Межмолекулярное взаимодействие (УК-2, УК-8, ПК-1).
9. Метод валентных связей, теория отталкивания валентных электронных пар (УК-2, УК-8, ПК-1).
10. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней: s-, p-, d-, f-элементы (УК-2, УК-8).
11. Строение электронных оболочек окислителей и горючих веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
12. Внутри- и межмолекулярная водородная связь (УК-2, УК-8).
13. Строение газов, жидкостей и твёрдых тел (УК-2, УК-8).
14. Основные типы кристаллических решёток (УК-2, УК-8).
15. Типы ионизирующего излучения (УК-2, УК-8).
16. Устойчивые и неустойчивые изотопы (УК-2, УК-8).
17. Радиоактивные отходы и их переработка (УК-2, УК-8, ПК-1).
18. Электронная структура атомов (УК-2, УК-8).
19. Структура периодической системы химических элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).
20. Периодическое изменение свойств химических элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).
21. Валентность и степень окисления элемента (УК-2, УК-8).
22. Важнейшие окислители и восстановители (УК-2, УК-8).
23. Классификация окислительно-восстановительных реакций (УК-2, УК-8).
24. Прогнозирование пожаровзрывоопасных свойств простых веществ в зависимости от положения элементов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева (УК-2, УК-8, ПК-1).
25. Побочные подгруппы периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева (УК-2, УК-8).
26. Периодическое изменение свойств химических элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
27. Классификация неорганических соединений (УК-2, УК-8).
28. Оксиды, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).
29. Кислоты, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).
30. Основания, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).
31. Характеристика пожарной опасности металлов (УК-2, УК-8).
32. Важнейшие соединения неметаллов: оксиды, нитриды, бориды, карбиды (УК-2, УК-8).

33. Соли, способы получения, химические свойства (УК-2, УК-8, ПК-1).
34. Негорючие газы как огнетушащие вещества (УК-2, УК-8).
35. Оксиды (УК-2, УК-8).
36. Неорганические взрывчатые вещества (УК-2, УК-8).
37. Пожаровзрывоопасные свойства простых веществ и химических соединений (УК-2, УК-8).
38. Общая характеристика растворов (УК-2, УК-8).
39. Механизм процессов растворения (УК-2, УК-8, ПК-1).
40. Классификация растворов (УК-2, УК-8).
41. Способы выражения состава растворов (УК-2, УК-8).
42. Коллигативные свойства растворов (УК-2, УК-8).
43. Осмос. Давление пара растворов. Законы Рауля (УК-2, УК-8, ПК-1).
44. Растворимость веществ (УК-2, УК-8).
45. Теория электролитической диссоциации (УК-2, УК-8, ПК-1).
46. Количественные характеристики процесса диссоциации (УК-2, УК-8).
47. Сильные и слабые электролиты (УК-2, УК-8).
48. Водородный показатель среды (УК-2, УК-8).
49. Физико-химические свойства воды (УК-2, УК-8, ПК-1).
50. Вода как огнетушащее вещество (УК-2, УК-8).
51. Перегонка. Ректификация. Законы Коновалова (УК-2, УК-8, ПК-1).
52. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста (УК-2, УК-8, ПК-1).
53. Химические источники тока: гальванический элемент, аккумулятор, батарея, топливный элемент (УК-2, УК-8).
54. Коррозия металлов, основные виды коррозии металлов (УК-2, УК-8).
55. Методы защиты металлов и их сплавов от коррозии (УК-2, УК-8).
56. Электролиз, законы Фарадея (УК-2, УК-8, ПК-1).
57. Пожарная опасность процессов, протекающих в электрохимических системах (УК-2, УК-8).
58. Основные понятия термодинамики (УК-2, УК-8).
59. Постулаты термодинамики (УК-2, УК-8).
60. 1-ый Закон термодинамики. Энтальпия (УК-2, УК-8, ПК-1).
61. Законы термохимии (УК-2, УК-8, ПК-1).
62. Классификация термодинамических систем (УК-2, УК-8).
63. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ (УК-2, УК-8).
64. Практическое использование энтальпий образования для оценки устойчивости веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
65. Практическое использование энтальпий сгорания веществ для ориентировочной оценки пожарной опасности веществ (УК-2, УК-8, ПК-1).
66. Обратимые и необратимые процессы (УК-2, УК-8).
67. 2-ой Закон термодинамики. Энтропия (УК-2, УК-8, ПК-1).
68. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов (УК-2, УК-8).
69. Энергия Гиббса как критерий вероятности и направленности протекания химической реакции (УК-2, УК-8, ПК-1).

70. Химическая термодинамика процессов горения и тушения пожаров (УК-2, УК-8, ПК-1).
71. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания физико-химических процессов (УК-2, УК-8, ПК-1).
72. Основные понятия и законы химической кинетики (УК-2, УК-8).
73. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов горения (УК-2, УК-8).
74. Энергия активации. Катализаторы и ингибиторы, их влияние на скорость реакций (УК-2, УК-8, ПК-1).
75. Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, цепные реакции (УК-2, УК-8).
76. Цепные реакции, протекающие при взрывах и пожарах (УК-2, УК-8, ПК-1).
77. Константа равновесия (УК-2, УК-8).
78. Принцип Ле Шателье – Брауна и управление химическими процессами (УК-2, УК-8, ПК-1).
79. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (УК-2, УК-8, ПК-1).
80. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов (УК-2, УК-8).
81. Кинетический критерий протекания химических реакций (УК-2, УК-8).
82. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (УК-2, УК-8, ПК-1).
83. Предельные углеводороды. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
84. Способы получения алканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
85. Пожарная опасность предельных углеводородов (УК-2, УК-8).
86. Классификация органических соединений (УК-2, УК-8).
87. Виды изомерии органических соединений (УК-2, УК-8).
88. Номенклатура органических соединений (УК-2, УК-8).
89. Способы получения алканов, циклоалканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
90. Применение предельных углеводородов (УК-2, УК-8).
91. Пожарная опасность предельных углеводородов (УК-2, УК-8).
92. Свойства алканов, циклоалканов (УК-2, УК-8, ПК-1).
93. Алкены. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
94. Алкадиены. Строение, номенклатура и изомерия (УК-2, УК-8).
95. Физико-химические свойства алкенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
96. Физико-химические свойства алкадиенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
97. Алкины. Строение, номенклатура и типы изомерии (УК-2, УК-8).
98. Способы получения алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
99. Физико-химические свойства алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
100. Свойства алкенов, алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
101. Арены. Строение, номенклатура, типы изомерии.
102. Способы получения аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).
103. Физико-химические свойства и пожарная опасность аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).

104. Химические свойства аренов (УК-2, УК-8, ПК-1).
105. Способы получения алкенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
106. Способы получения алкадиенов (УК-2, УК-8, ПК-1).
107. Способы получения алкинов (УК-2, УК-8, ПК-1).
108. Применение углеводородов с кратными связями (УК-2, УК-8).
109. Характеристика непредельных углеводородов (УК-2, УК-8).
110. Применение аренов (УК-2, УК-8).
111. Органическое топливо и его переработка: твердое, жидкое, газообразное топлива и продукты их переработки (УК-2, УК-8, ПК-1).
112. Галогенпроизводные углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия, классификация (УК-2, УК-8).
113. Способы получения галогенпроизводных углеводородов (УК-2, УК-8, ПК-1).
114. Физико-химические свойства галогенпроизводных углеводородов (УК-2, УК-8, ПК-1).
115. Применение галогенпроизводных углеводородов. Хладоны – ингибиторы горения (УК-2, УК-8).
116. Получение галогенпроизводных углеводородов (УК-2, УК-8, ПК-1).
117. Спирты и фенолы. Строение, номенклатура, изомерия (УК-2, УК-8).
118. Способы получения спиртов и фенолов (УК-2, УК-8, ПК-1).
119. Химические свойства спиртов (УК-2, УК-8, ПК-1).
120. Химические свойства простых эфиров (УК-2, УК-8, ПК-1).
121. Простые эфиры. Строение, номенклатура, изомерия (УК-2, УК-8).
122. Способы получения простых эфиров (УК-2, УК-8, ПК-1).
123. Химические свойства простых эфиров (УК-2, УК-8, ПК-1).
124. Многоатомные спирты. Строение, номенклатура, изомерия (УК-2, УК-8).
125. Применение гидроксильных производных углеводородов (УК-2, УК-8).
126. Физико-химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров (УК-2, УК-8, ПК-1).
127. Строение, номенклатура, изомерия альдегидов и кетонов (УК-2, УК-8).
128. Способы получения карбонильных соединений (УК-2, УК-8, ПК-1).
129. Химические свойства карбонильных соединений (УК-2, УК-8, ПК-1).
130. Применение карбонильных органических соединений (УК-2, УК-8).
131. Карбоновые кислоты. Строение, номенклатура, изомерия (УК-2, УК-8).
132. Способы получения карбоновых кислот (УК-2, УК-8, ПК-1).
133. Химические свойства карбоновых кислот (УК-2, УК-8, ПК-1).
134. Функциональные производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, жиры, воски и мыла (УК-2, УК-8).
135. Способы получения функциональных производных карбоновых кислот (УК-2, УК-8, ПК-1).
136. Физико-химические свойства производных карбоновых кислот (УК-2, УК-8, ПК-1).
137. Характеристика пожарной опасности кислородсодержащих органических соединений (УК-2, УК-8).
138. Самовозгорание масел и жиров (УК-2, УК-8, ПК-1).

139. Физико-химические свойства кислородсодержащих органических соединений (УК-2, УК-8, ПК-1).

140. Азотсодержащие органические соединения: амины, нитросоединения, их основные физико-химические свойства (УК-2, УК-8).

141. Краткая характеристика взрывчатых азотсодержащих органических соединений (УК-2, УК-8).

142. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений (УК-2, УК-8).

143. Номенклатура и классификация полимеров (УК-2, УК-8).

144. Способы получения полимеров (УК-2, УК-8, ПК-1).

145. Химические превращения полимеров (УК-2, УК-8, ПК-1).

146. Деструкция полимеров (УК-2, УК-8, ПК-1).

147. Кислородный индекс полимеров (УК-2, УК-8).

148. Композиционные полимерные материалы (УК-2, УК-8).

149. Физико-химические свойства полимеров (УК-2, УК-8, ПК-1).

150. Ингибиторы горения полимерных материалов (антипирены) (УК-2, УК-8, ПК-1).

151. Огнезащитные полимерные материалы (УК-2, УК-8).

152. Дисперсные системы. Классификация, способы получения (УК-2, УК-8).

153. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц (УК-2, УК-8, ПК-1).

154. Сорбционные процессы (УК-2, УК-8, ПК-1).

155. Смачивание и растекание жидкостей. Краевой угол смачивания и коэффициент растекания (УК-2, УК-8, ПК-1).

156. Поверхностно-активные и инактивные вещества (УК-2, УК-8).

157. Капиллярные явления и капиллярная конденсация на пористых адсорбентах (УК-2, УК-8, ПК-1).

158. Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем (УК-2, УК-8).

159. Устойчивость и разрушение коллоидных систем (УК-2, УК-8, ПК-1).

160. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Порошки (УК-2, УК-8).

161. Получение дисперсных систем (УК-2, УК-8, ПК-1).

Перечень практических заданий для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена, 3 семестр) по итогам освоения дисциплины «Химия»

1. Алюминий горючий металл. При взаимодействии алюминиевой пудры с кислородом выделяется значительное количество тепла, что приводит к его самовозгоранию. Написать уравнение реакции горения алюминия (УК-2, УК-8, ПК-1).

2. Какое количество вещества алюминия содержится в образце этого металла массой 10,8 г (УК-2, УК-8)?

3. Определите массу карбоната натрия (сода) количеством вещества 0,25 моль (УК-2, УК-8).

4. В годы Великой Отечественной войны в пилотских кабинах истребителей находились двухлитровые тонкостенные металлические ампулы с некой жидкостью – простейшим противопожарным средством. По результатам анализа жидкость содержала 22 % углерода, 4,6 % водорода и 73,4 % брома (по массе). Определите формулу вещества (УК-2, УК-8, ПК-1).

5. На химическом предприятии в результате скачка электроэнергии произошло короткое замыкание на пульте управления, что повлекло за собой нарушение технологического режима и взрыв химического реактора в цехе предприятия с последующим горением в здании, что повлекло выброс 40 тонн аммиака. Оценить распределение АХОВ (аммиака) на местности для принятия управленческих решений по ликвидации ЧС. Рассчитать во сколько раз данный газ легче или тяжелее воздуха. Определить какой объем будет занимать выделившейся аммиак. Определить количество гидроксида аммония, которое теоретически можно получить при орошении выделившегося аммиака (УК-2, УК-8, ПК-1).

6. Назовите три изотопа водорода, для каждого из них укажите число протонов, нейтронов и электронов. Что такое тяжелая вода (УК-2, УК-8, ПК-1)?

7. Каков состав ядер изотопов ^{12}C и ^{13}C , ^{14}N и ^{15}N (УК-2, УК-8)?

8. Сколько протонов, нейтронов, электронов содержится в атоме ^{238}U (УК-2, УК-8)?

9. Каково максимальное число электронов на 4d-орбитали атома (УК-2, УК-8)?

10. Запишите электронную формулу атома $_{24}\text{Cr}$. Определите количество уровней, подуровней, валентных электронов (УК-2, УК-8, ПК-1).

11. Напишите электронные конфигурации следующих элементов: N, Si, Fe, Kr, Te (УК-2, УК-8).

12. Какой инертный газ и ионы каких элементов имеют одинаковую электронную конфигурацию с частицей, возникающей в результате удаления из атома кальция всех валентных электронов (УК-2, УК-8, ПК-1)?

13. Какую валентность, обусловленную не спаренными электронами (спинвалентность), может проявлять фосфор и сера в нормальном и возбужденном состояниях (УК-2, УК-8, ПК-1)?

14. Определите характер связи в молекуле HCl , если $\text{ЭО}_\text{H}=2,1$, $\text{ЭО}_\text{Cl}=3,0$. Оцените пожарную опасность вещества (УК-2, УК-8, ПК-1).

15. Для атома с электронной структурой $1s^2 2s^2 2p^1$ найдите значение четырех квантовых чисел n , l , m_l , m_s , определяющих каждый из электронов в нормальном состоянии (УК-2, УК-8, ПК-1).

16. Изобразите схему образования химических связей в молекулах: водорода, хлороводорода, фтороводорода. Укажите тип гибридизации центрального атома, пространственное строение молекул (УК-2, УК-8, ПК-1).

17. Определите тип химической связи и рассмотрите схемы ее образования в веществах, имеющих формулы: Ca , CaF_2 , F_2 , OF_2 (УК-2, УК-8).

18. Определить основную характеристику химической связи - длину связи в молекуле HCl , если межъядерное расстояние в молекулах H_2 и Cl_2 соответственно равны $0,74 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ и $1,99 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ (УК-2, УК-8).

19. Почему нельзя тушить водой пожары в химических лабораториях, где

работают с щелочными металлами (УК-2, УК-8, ПК-1)?

20. Составить уравнения реакций горения простых веществ: алюминия, магния, водорода, цинка, кальция, фосфора, серы, углерода (УК-2, УК-8).

21. Написать уравнение реакции разложения гипохлорита натрия (УК-2, УК-8).

22. Приведите формулы оксидов, которые можно получить путем прокаливании кислот состава: H_3BO_3 , H_3PO_3 , HNO_2 , H_2SO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (УК-2, УК-8).

23. Из перечня веществ: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; NaHCO_3 ; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$; NH_4NO_3 ; $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$; K_2SO_4 , CaCO_3 ; ZnS ; BaCl_2 ; CaOCl_2 ; $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$; KHS ; Na_2HPO_4 , выпишите основные соли, средние (нормальные) соли, кислые соли, кристаллогидраты солей, двойные и смешанные соли. Назвать соли (УК-2, УК-8).

24. Приведите три примера реакций между оксидом элемента 2-го периода и оксидом элемента 4-го периода. Охарактеризуйте способность к окислению выбранных элементов (УК-2, УК-8, ПК-1).

25. Определить массу серной кислоты, израсходованной на нейтрализацию 120 г гидроксида натрия (УК-2, УК-8).

26. Какую массу полиакриловой кислоты необходимо взять для приготовления 0,1% раствора массой 200 кг (УК-2, УК-8).

27. Какую массу нитрата калия можно растворить в 250 г воды, нагретой до 70 °С? Какая масса соли выкристаллизуется из этого раствора, если его охладить до 10 °С? Растворимость нитрата калия при 10 °С составляет 22 г, а при 70 °С — 138 г на 100 г воды (УК-2, УК-8, ПК-1).

28. Какую массу хромата калия K_2CrO_4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора (УК-2, УК-8)?

29. Чему равно осмотическое давление раствора неэлектролита, содержащего 0,1М в 100 мл воды при 20 °С (УК-2, УК-8)?

30. Во время расширения газа, вызванного его нагреванием, в цилиндре с площадью поперечного сечения $S = 200 \text{ см}^2$ газу было передано количество теплоты $Q = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$, причём давление газа оставалось постоянным и равным $p = 2 \cdot 10^7 \text{ Па}$. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если поршень передвинулся на расстояние $\Delta h = 30 \text{ см}$ (УК-2, УК-8, ПК-1)?

31. Определите тепловой эффект сгорания жидкого $\text{CS}_2(\text{ж})$ до образования газообразных CO_2 и SO_2 . Сколько молей CS_2 вступят в реакцию, если выделится 700 кДж тепла (УК-2, УК-8)?

32. Рассчитайте величину ΔS°_{298} для процесса $\text{Na}_2\text{O}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{т})$, используя значения стандартных энтропий веществ (УК-2, УК-8).

33. Рассчитайте изменение энергии Гиббса (ΔG°_{298}) для процесса $\text{Na}_2\text{O}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{т})$ по значениям стандартных энергий Гиббса образования веществ. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях и 298К (УК-2, УК-8, ПК-1)?

34. Рассчитав на основании табличных данных ΔG и ΔS , определите тепловой эффект реакции: $\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$ (УК-2, УК-8).

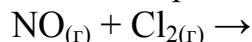
35. С чем будет более интенсивно взаимодействовать газообразный хлористый водород (в расчете на 1 моль): с алюминием или с оловом? Ответ дайте,

рассчитав ΔG^0 обеих реакций. Продуктами реакций являются твердая соль и газообразный водород (УК-2, УК-8, ПК-1).

36. Дайте характеристику реакции синтеза оксида серы (VI) из оксида серы (IV) и кислорода. Рассмотрите, как нужно изменить концентрацию веществ, давление и температуру, чтобы сместить равновесие вправо (УК-2, УК-8, ПК-1).

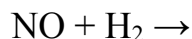
37. Определите порядок по отдельным реагентам и общий кинетический порядок простой реакций (УК-2, УК-8): $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow$; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

38. Как изменится скорость химической реакции:

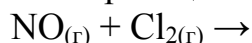


При увеличении концентрации только оксида азота (II) в 3 раза, только хлора в 3 раза и одновременном увеличении концентрации обоих веществ в 3 раза (УК-2, УК-8, ПК-1)?

39. Определите порядок по отдельным реагентам и общий кинетический порядок простой реакции (УК-2, УК-8):

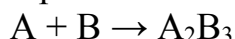


40. Как изменится скорость простой реакции:



При увеличении концентрации только оксида азота (II) в 3 раза, только хлора в 3 раза и одновременном увеличении концентрации обоих веществ в 3 раза (УК-2, УК-8, ПК-1)?

41. Во сколько раз изменится скорость химической реакции:



Если концентрация А увеличивается в 4 раза, концентрация В уменьшается в 4 раза? Если давление в системе уменьшается в 2 раза (УК-2, УК-8, ПК-1)?

42. Сколько π - и σ - связей содержит молекула пентадиена-1,3 (УК-2, УК-8)?

43. Какие реакции идут по правилу Марковникова: пропена и бромоводорода; бутена-1 и воды; бутена-1 и брома; бутена-2 и водорода; бутена-1 и хлороводорода; этилена и кислорода (УК-2, УК-8).

44. Для полного взаимодействия некоторого количества смеси этилена и бутена-2 с бромом израсходовано 96 г брома. При полном сгорании такого же количества смеси углеводородов образовалось 18 г воды. Найдите объемные доли вещества в смеси (УК-2, УК-8, ПК-1).

45. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галоген водородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена (УК-2, УК-8, ПК-1).

46. Написать структурные формулы всех алканов с пятью атомами углерода в главной цепи. Назовите их по систематической номенклатуре (УК-2, УК-8).

47. Углеводород имеет элементный состав: 82,76% углерода и 17,24% водорода (по массе). При хлорировании (радикальном) углеводород образует два изомерных монохлорида — первичный и третичный. Определите строение исходного углеводорода (УК-2, УК-8, ПК-1).

48. Для полного взаимодействия некоторого количества смеси этилена и бутина-2 с бромом израсходовано 96 г брома. При полном сгорании такого же количества смеси углеводородов образовалось 18 г воды. Найдите объемные доли вещества в смеси (УК-2, УК-8, ПК-1).

49. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галоген водородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена (УК-2, УК-8, ПК-1).

50. Сколько первичных, вторичных и третичных спиртов приведено ниже? Написать структурные формулы, назвать соединения: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ (УК-2, УК-8).

51. Написать структурные формулы и назвать альдегиды и кетоны до C_7 (УК-2, УК-8).

52. Написать структурные формулы и назвать монокарбоновые и дикарбоновые кислоты до C_8 (УК-2, УК-8).

53. Написать уравнения реакций окисления первичного и вторичного спиртов (УК-2, УК-8, ПК-1).

54. Написать уравнение реакции гидролиза галогенопроизводных углеводородов (УК-2, УК-8).

55. Написать уравнение реакции образования хлорпренового каучука из 2-хлорбутадиена-1,3 (хлорпрена) (УК-2, УК-8).

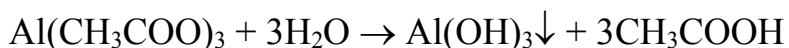
56. Написать уравнение реакции образования винилбензола (стирола) из пропена (пропилена) (УК-2, УК-8).

57. Написать уравнение реакции вулканизации бутадиенового каучука (УК-2, УК-8).

58. Написать уравнение реакции поликонденсации аминокислот (УК-2, УК-8).

59. Чему равен коэффициент полимеризации стирола при получении полистирола с $M = 178280$ (УК-2, УК-8)?

60. При растворении некоторых веществ в воде происходит гидролиз, который при разбавлении и нагревании раствора углубляется и приводит к образованию золя. Напишите формулу мицеллы и укажите знак электрического заряда коллоидных частиц золя, если процесс гидролиза идет по схеме (УК-2, УК-8, ПК-1):



61. Золь хлорида серебра получен при добавлении к 0,02 л 0,01М раствора NaCl 0,03 л 0,005М раствора AgNO_3 . Написать формулу мицеллы и определить знак электрического заряда коллоидных частиц данного золя (УК-2, УК-8, ПК-1).

7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся академии, а также критерии оценки знаний обучающихся установлены локальными

нормативными актами академии, регламентирующими проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка – М.: Юрайт, 2011. – 886 с.
/ Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка; ред. А.И. Ермаков. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2003. – 728 с. / Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка; ред. А. И. Ермаков. – 13-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 727 с.

2. Хаханина, Т.И. Органическая химия: учебное пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова. – М.: Юрайт, 2010. – 396 с.

б) дополнительная литература

3. Земский, Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. В 2-х кн. Кн. 1: справочник / Г.Т. Земский. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 502 с.

4. Земский, Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений. В 2-х кн. Кн. 2: справочник / Г.Т. Земский. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 458 с.

5. Лебедева, Н.Ш. Химия: задания для выполнения контрольной работы: учебное пособие для слушателей ФЗО / Н.Ш. Лебедева, Л.Н. Чеснокова, А.В. Петров, В.В. Кузнецов, О.В. Потемкина. – Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2013. – 130 с.

6. Лебедева, Н.Ш. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия»: учеб.-метод. пособие / Н.Ш. Лебедева, Л.Н. Чеснокова, Ж.Ф. Гессе, В.В. Кузнецов. – Иваново: ООНИ ИВПСА ГПС МЧС России, 2015. – 204 с.

7. Лебедева, Н.Ш. Химия. Функциональные производные органических соединений: учеб. пособие / Н.Ш. Лебедева, Д.Г. Снегирев. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 84 с.

в) нормативная литература

8. Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

9. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

10. ЭБС «Юрайт».

11. Национальная электронная библиотека.

12. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические и лабораторные занятия:

А) лаборатория химии (ауд. 3217), 12 посадочных мест: шкаф сушильно-стерилизационный Ш СС-80; шкаф вытяжной ШВ-2; шкаф вытяжной ШВ-2; шкаф вытяжной ШВ-2; шкафы вытяжной ШВ-2; весы аналитические электронные AR-2140; весы электронные 6010; весы электронные 6010; ноутбук «ASUS» K50IJ; бойлер; аквадистиллятор ДЭ-4; печь муфельная; установка дифференциально-термического анализа «Термоскан-2».

Б) учебная аудитория (ауд. 3218), 32 посадочных места: стол ученический 2-х местный – 18 шт.; стулья ученические – 36 шт.; стол офисный - 1 шт.; стул – 1 шт.; стенд информационный – 1 шт.; видеопроектор Optoma ZX212ST – 1 шт.; экран -1 шт.; доска ученическая – 1 шт.

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, планшетным компьютером;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в локальную сеть, предназначенными для работы в электронной информационно-образовательной среде – «Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России» (<http://192.168.32.105>).

4. Программное обеспечение и информационные справочные системы:

- операционная система «Windows 10 Home academic (Open Value)»;
- операционная система «Windows 10 Professional upgrade academic (Open Value)»;
- пакет офисных программ «Office Standart 2019 academic (Open Value)»;
- операционная система «Альт Образование 9»;
- программная система видеоконференцсвязи «TrueConf Server»;
- многоуровневая автоматизированная система обучения, контроля и анализа уровня теоретических знаний обучающихся в образовательных учреждениях высшего образования системы МЧС России «FireTest»;
- система дистанционного обучения «Прометей»;
- справочно-правовая система «Гарант».

[illegible]