

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Санкт-Петербургский университет  
государственной противопожарной службы МЧС России»  
Дальневосточная пожарно-спасательная академия**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ**

**Направление подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль «Пожарная безопасность»**

**уровень бакалавриата**

**Владивосток**

## 1. Цели и задачи дисциплины «Химия»

### *Цели освоения дисциплины «Химия»:*

- формирование системы химических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование навыков по грамотному применению основных понятий и законов химии в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.

В процессе освоения дисциплины «Химия» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции (таблица 1).

### **Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Химия»**

<b>Компетенции</b>	<b>Содержание</b>
<b>ОК - 8</b>	Способность работать самостоятельно
<b>ОК - 10</b>	Способность к познавательной деятельности

### *Задачи дисциплины «Химия»*

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен <b>демонстрировать способность и готовность</b>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен <b>владеть компетенциями</b>
<p>научно анализировать проблемы, процессы явления в области химии, умение использовать в практике базовые знания и методы химических исследований;</p> <p>приобретать новые знания в области химии том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий</p> <p>использовать знания о современной химической картине мира, строении вещества для понимания процессов и явлений природы;</p> <p>понимать роль химических процессов в деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации;</p> <p>использовать знания о строении вещества, химических законах, различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмах химических процессов, протекающих в природе</p>	ОК-8
<p>уметь производить расчетную и экспериментальную оценку пожарной опасности химических процессов;</p> <p>прогнозировать возможность, самопроизвольность и направление протекания химических реакций, рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов</p>	ОК-10

## 3. Место дисциплины «Химия» в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)

Дисциплина «Химия» относится к базовой части ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» (уровень бакалавриата).

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Объем дисциплины «Химия» и виды учебной работы

###### для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	72	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	5	2	3
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	74	36	38
В том числе:			
Лекции	24	12	12
Практические занятия	24	12	12
Лабораторные работы	24	12	12
Консультация	2		2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>70</b>	<b>36</b>	<b>34</b>
<b>Форма контроля - экзамен</b>	<b>36</b>		<b>36</b>

###### для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	1 курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	180
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	5	5
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	2	2
Лабораторные работы	2	2
Консультация	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>161</b>	<b>161</b>
<b>Форма контроля - экзамен</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

## 4.2. Разделы дисциплины «Химия» и виды занятий

### для очной формы обучения

№ пп	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная работа	Консультация	Контроль
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Введение в общую химию</b>								
1	Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии.	12	2	4		6		
2	Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома	8	2			6		
3	Пожарная опасность неорганических веществ	12	2		4	6		
<b>Раздел 2. Химия растворов. Дисперсные системы. Основы электрохимии</b>								
4	Свойства растворов	16	2	4	4	6		
5	Основные дисперсные системы	8	2			6		
6	Окислительно-восстановительные процессы	16	2	4	4	6		
<b>Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов</b>								
7	Термодинамика химических процессов	12	2	4		6		
8	Элементы химической кинетики	12	2		4	6		
<b>Раздел 4. Основы органической химии</b>								
9	Основные теоретические положения органической химии.	10	2	2		6		
10	Пожарная опасность углеводородов	12	2	4		6		
11	Пожарная опасность кислородсодержащих органических соединений	14	2	2	4	6		
12	Полимеры и полимерные материалы	10	2		4	4		
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>					<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>						<b>36</b>
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

для заочной формы обучения

№ пп	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная работа	Консультация	Контроль
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7		8
<b>Раздел 1. Введение в общую химию</b>								
1	Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии.	17	2			15		
2	Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома	15				15		
3	Пожарная опасность неорганических веществ	10				10		
<b>Раздел 2. Химия растворов. Дисперсные системы. Основы электрохимии</b>								
4	Свойства растворов	17	2			15		
5	Основные дисперсные системы	10				10		
6	Окислительно-восстановительные процессы	15				15		
<b>Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов</b>								
7	Термодинамика химических процессов	17		2		15		
8	Элементы химической кинетики	15				15		
<b>Раздел 4. Основы органической химии</b>								
9	Основные теоретические положения органической химии.	10				10		
10	Пожарная опасность углеводородов	17			2	15		
11	Пожарная опасность кислородсодержащих органических соединений	15				15		
12	Полимеры и полимерные материалы	11				11		
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>					<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>						<b>9</b>
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>161</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

### 4.3. Содержание дисциплины «Химия»

#### Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ХИМИЮ

##### Тема 1. Роль химии в пожарном деле.

###### Основные понятия и законы химии

Место химии среди специальных дисциплин в пожарном деле.

Химия как раздел естествознания. Место химии в системе наук. Значение химии в формировании материалистического мировоззрения. Химия как наука о веществах и их превращениях. Основные исторические вехи развития химической науки и технологии.

Основные понятия и законы неорганической и органической химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Молекула, атом, химический элемент, простые и сложные вещества, аллотропия, относительные атомные и молекулярные массы, валентность, химические реакции и их классификация. Использование основных законов химии для пожарно-технических расчетов.

###### Лекция.

Введение в предмет. Основные понятия и законы химии

###### Практическое занятие.

Основные понятия химии.

###### Практическое занятие.

Расчеты по уравнениям химических реакций.

**Самостоятельная работа.** Закон эквивалентов Рихтера. Расчет числа моль вещества, расчет количества сгоревшего вещества и продуктов реакции, расчет объема воздуха, необходимого для сгорания вещества

###### Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3, 4].

##### Тема 2. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома

Достижения химической науки в середине 19 века. История открытия Д.И.Менделеевым периодического закона. Сущность периодического закона. Структура таблицы периодической системы элементов. Значение открытия периодического закона для последующего развития химии как науки.

Развитие основных представлений о строении атома. Современные квантово-механические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Принцип Паули. Электронная структура атомов, электронные паспорта элементов, *s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы. Основные ядерные частицы. Изотопы.

Предсказательная сила периодической системы, современные достижения в области открытия и синтеза новых химических элементов.

###### Лекция.

Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома

**Самостоятельная работа.** Электронная структура атомов, электронные паспорта элементов, *s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы. Основные ядерные частицы. Изотопы. Предсказательная сила периодической системы, современные достижения в области открытия и синтеза новых химических элементов.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

**Тема 3. Пожарная опасность неорганических веществ**

Основные классы неорганических соединений. Простые вещества и химические соединения. Металлы и неметаллы. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли: классификация, получение, химические свойства. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Пожарная опасность неорганических соединений: горючие и негорючие неорганические вещества; вещества, опасные при взаимодействии с водой; негорючие вещества, представляющие пожарную опасность; вещества, самовоспламеняющиеся на воздухе. Огнезащитные покрытия.

**Лекция.**

Пожарная опасность неорганических соединений

**Лабораторная работа.**

Способы получения и свойства основных классов неорганических соединений.

**Самостоятельная работа.** Реакции, характеризующие свойства основных классов неорганических соединений – кислотных и основных оксидов, гидроксидов, кислот, солей; пожарная опасность удобрений.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

**Раздел 2. ХИМИЯ РАСТВОРОВ. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ**

**Тема 4. Свойства растворов**

Классификация растворов. Способы выражения состава растворов.

Вода. Нахождение в природе. Состав и строение молекулы воды. Основные физико-химические свойства воды.

Образование растворов. Сольватация и гидратация. Теория образования растворов Д.И.Менделеева. Термодинамические основы процесса растворения. Суммарный тепловой эффект растворения вещества\*.

Растворимость и факторы, влияющие на нее: природа вещества и растворителя, агрегатное состояние, внешние условия (температура, давление). Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Парциальное давление, закон Дальтона. Взаимная растворимость жидкостей.

Коллигативные свойства растворов. Испарение жидкостей. Давление насыщенного пара. 1-й закон Рауля. Температура кипения и температура



замерзания растворов. 2-й закон Рауля. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа.

Бинарные жидкие системы. Закон Рауля и отклонения от него. Разделение многокомпонентных жидких систем. Законы Коновалова.

Классификация горючих жидкостей. Расчет основных характеристик горючих жидкостей.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Катионы и анионы. Гидратация ионов по И.А.Каблукову. Современные представления о процессе диссоциации.

Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

Диссоциация кислот, гидроксидов, солей в свете теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.

Кислотно-основные свойства веществ. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.

#### **Лекция.**

Свойства растворов.

#### **Практическое занятие.**

Способы выражения состава растворов.

#### **Практическое занятие.**

Законы Рауля.

#### **Лабораторная работа.**

Свойства растворов электролитов.

**Самостоятельная работа.** Термодинамические характеристики процесса растворения, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Индивидуальная работа по теме.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

### **Тема 5. Основные дисперсные системы**

Дисперсное состояние вещества. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Условия существования дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и степени дисперсности. Свободно- и связнодисперсные системы. Удельная поверхность дисперсной фазы. Состояние вещества на границе раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.

Поверхностные явления. Сорбция и сорбционные процессы. Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и капиллярная конденсация. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ. Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел. Основные принципы хроматографического разделения веществ.

Оптические, кинетические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Факторы устойчивости дисперсных систем: кинетический, электрический, структурно-механический.

Коагулирующее действие электролитов. Разрушение дисперсных систем. Молекулярно-адсорбционная стабилизация дисперсных систем ПАВ и высокомолекулярными соединениями.

**Лекция.**

Основные свойства дисперсных систем.

**Самостоятельная работа.** Дым и его характеристики.

Виды хроматографических процессов.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

**Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы**

Сущность окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления и валентность. Методика составления окислительно-восстановительных реакций.

Окислительно-восстановительные свойства веществ. Важнейшие окислители и восстановители и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей.

Скачок потенциала на границе раздела фаз в электрохимической системе. Двойной электрический слой и его строение. Гальваническая цепь. ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.

Электрохимические системы. Классификация гальванических элементов. Первичные, вторичные, концентрационные, топливные элементы. Химические источники электрической энергии. Аккумуляторы.

Электролиз. Особенности электрохимических реакций при электролизе. Пожарная опасность процессов электролиза. Законы Фарадея\*.

Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии (протекторная, катодная, анодная, химическая, антикоррозионные покрытия).

**Лабораторная работа.**

Окислительно-восстановительные процессы.

**Практическое занятие**

Окислительно-восстановительные реакции.

**Лекция.**

Основы электрохимии.

**Лабораторная работа.**

Гальванические элементы. Коррозия металлов.

**Самостоятельная работа.** Электролиз. Законы Фарадея.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

### **Раздел 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

#### **Тема 7. Термодинамика химических процессов**

Предмет химической термодинамики. Понятие термодинамической системы. Параметры состояния и термодинамические функции состояния. Первый закон термодинамики. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты образования и горения вещества. Термохимические расчеты, их использование в пожарно-технических расчетах. Оценка пожарной опасности веществ по теплотам образования. Виды температуры горения. Расчет температуры горения.

Второй закон термодинамики. Возможность и направление протекания химических процессов. Обратимые химические процессы, химическое и фазовое равновесие. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энтропии в химических процессах и при фазовых переходах. Энергия Гиббса как количественная мера вероятности и направленности самопроизвольного протекания химических реакций. Оценка пожарной опасности химических процессов по энергии Гиббса.

#### **Лекция.**

Основные понятия химической термодинамики.

#### **Практическое занятие.**

Термохимические расчеты.

#### **Практическое занятие.**

Энергия Гиббса - критерий возможности протекания химических реакций.

**Самостоятельная работа.** Определение тепловых эффектов реакций. индивидуальные задания по теме (расчет энтальпии сгорания и удельной теплоты сгорания вещества, температуры горения)

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

#### **Тема 8. Элементы химической кинетики**

Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные системы, гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции и методы ее регулирования.

Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции. Молекулярность реакции. Порядок реакции.

Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химического процесса.

Катализаторы и каталитические системы. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.

Виды химических реакций. Константа равновесия обратимой реакции. Связь энергии Гиббса и константы равновесия. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на равновесие. Влияние температуры, давления, концентрации реагирующих веществ, добавок инертных газов и катализаторов на химическое и фазовое равновесие. Принцип Ле Шателье и управление реакциями горения.

Типы сложных реакций (параллельные, последовательные, сопряженные, колебательные).

Физико-химическая природа процессов горения.

Характеристика цепных реакций. Цепные реакции как основа процессов окисления. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции.

**Лекция.**

Введение в химическую кинетику.

**Лабораторная работа.**

Скорость химической реакции. Химическое равновесие.

**Самостоятельная работа.** Типы сложных реакций (последовательные, параллельные, сопряженные, колебательные); влияние энтальпийного и энтропийного фактора на равновесие.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

## **Раздел 4. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

### **Тема 9. Основные теоретические положения органической химии**

Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии и промышленности органического синтеза.

Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Связь химических свойств со структурой молекул. Классификация органических веществ. Основы современной теории химического строения и реакционной способности органических веществ. Структурные формулы. Изомерия. Классификация реагентов и реакций в органической химии.

**Лекция.**

Основные теоретические положения органической химии

**Практическое занятие.**

Основы номенклатуры органических соединений.

**Самостоятельная работа.** Составление графических формул углеводов, их изомеров, зависимость показателей пожарной опасности от структуры молекул.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

## **Тема 10. Пожарная опасность углеводородов**

Предельные углеводороды - алканы. Изомерия, номенклатура, нахождение в природе. Синтез предельных углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение предельных углеводородов.

Непредельные углеводороды - алкены. Изомерия, номенклатура. Синтез этиленовых углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкенов.

Ацетиленовые углеводороды - алкины. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкинов. Сравнительная характеристика пожарной опасности углеводородов с открытой цепью.

Непредельные углеводороды с двумя кратными связями. Особенности строения и применения.

Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура, основные способы получения, физические и химические свойства. Хладоны как огнетушащие вещества.

Карбоциклические соединения. Строение, физические и химические свойства. Применение.

Арены. Развитие теории строения бензола. Современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия, номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства. Применение аренов. Конденсированные системы.

### **Лекция.**

Пожарная опасность углеводородов.

### **Практическое занятие.**

Номенклатура углеводородов.

### **Практическое занятие.**

Характеристика пожарной опасности углеводородов

**Самостоятельная работа.** Сравнительная характеристика свойств предельных и непредельных углеводородов, качественные реакции на непредельные углеводороды и галогенсодержащие соединения.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

## **Тема 11. Пожарная опасность кислородсодержащих органических соединений**

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы получения. Физические и химические свойства. Многоатомные спирты. Пожароопасность спиртов.

Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение органических перекисей.

Карбонильные соединения. Строение, изомерия, номенклатура. Основные способы получения альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.

Карбоновые кислоты. Классификация, строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Область применения.

Сложные эфиры. Строение и способы получения. Химические свойства.

Высшие жирные кислоты и высшие спирты. Мыла, воски, жиры, масла. Применение и пожарная опасность. Оценка склонности масел и жиров к процессу самовозгорания.

#### **Лекция.**

Пожарная опасность кислородсодержащих органических соединений.

#### **Практическое занятие.**

Номенклатура кислородсодержащих органических соединений.

#### **Лабораторная работа.**

Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ.

**Самостоятельная работа.** Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.

Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение органических перекисей.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1, 2];

дополнительная [3].

## **Тема 12. Полимеры и полимерные материалы**

Высокомолекулярные соединения и их роль в природе и технике. Основные понятия химии ВМС. Классификация и номенклатура. Особенности физического состояния полимеров, механические свойства. Деструкция полимеров. Взаимосвязь строения полимеров с их термостойкостью и горючестью.

Полимеры, олигомеры и их синтез: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Химические превращения полимеров. Особенности реакций полимеров. Снижение горючести полимеров.

Полимерные материалы: каучуки, пластмассы, химические волокна, лакокрасочные покрытия. Применение полимеров, их пожарная опасность. Особенности горения полимерных материалов. Получение огнезащитных полимерных материалов. Характеристика огнезащитных покрытий.

#### **Лекция**

Полимеры и полимерные материалы.

#### **Лабораторная работа.**

Физико-химические свойства и пожароопасные свойства полимеров и полимерных материалов.

**Самостоятельная работа.** Композитные материалы; снижение горючести полимерных материалов.

#### **Рекомендуемая литература**

основная [1, 2];  
дополнительная [3].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Химия»**

При реализации программы дисциплины используются лекционное, практическое занятия и лабораторная работа.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

**Целями лекции являются:**

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечиваются процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

**Цель практического занятия:**

– формирование исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты);

– экспериментальная проверка формул, методик расчёта, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик.

**Цель лабораторной работы:**

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

– формирование практических умений работы с измерительными приборами, установками, лабораторным оборудованием;

– выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

**Консультации** проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

**Самостоятельная работа** обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## **6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия»**

Оценочные средства дисциплины «Химия» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

### **6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Понятие энтальпии.
2. Закон Гесса. Выражение для теплового эффекта реакции горения по 1 и 2-му следствиям закона Гесса.
3. Тепловой эффект реакций (соотношение  $Q$  и  $\Delta H$  для эндо- и экзотермических реакций). Удельная теплота сгорания.
4. Оценка изменения энтропии в различных процессах (испарения, конденсации, плавления, кристаллизации, возгонки).
5. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.
6. Оценка возможности и условий протекания реакций.
7. Закон действующих масс. Выражение для скорости прямой и обратной реакции. Физический смысл константы скорости реакции.
8. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, изменения объема системы. Расчетные задачи.
9. Гомогенные и гетерогенные реакции.
10. Константа химического равновесия.
11. Влияние температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции (принцип Ле Шателье). Задачи.
12. Причина увеличения скорости реакции при повышении температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
13. Классификация органических соединений.
14. Изомерия (углеродной цепи, положения кратных связей и функциональных групп, пространственная (цис- и транс-), межклассовая).
15. Классификация органических реакций (замещение, присоединение, окисление и т.д.). Реакции, характерные для различных классов соединений.



16. Гибридизация. Расчет сигма и пи-связей в органических соединениях. Например, определить число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в 2-метилпентане; 2-метилпентене-1; пентине.

17. Пожарная опасность углеводородов.

18. Пожарная опасность кислородсодержащих органических соединений.

19. Связь структуры органических соединений и их показателей пожарной опасности.

20. ВМС, полимеры, олигомеры.

21. Классификация полимеров.

22. Термопласты и реактопласты.

23. Способы получения полимеров.

24. Деструкция полимеров.

25. Полимерные материалы: каучуки, пластмассы, химические волокна.

## 6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	Оценка «2» неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и	Оценка «3» Удовлетворительно

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
для анализа практических ситуаций.	дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4» Хорошо</i>
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой	<i>Оценка «5» Отлично</i>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
программного материала.	ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности.	

## 7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Химия»

### *Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

#### **Основная:**

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М. : КноРус, 2013. - 752 с. - Библиогр.: с. 725-747 . - Алф. указ.: с. 727-728 . - Предм. указ.: с. 729-747. - ISBN 978-5-406-02934-3

2. Химия : курс лекций : [гриф МЧС] / Е. Г. Коробейникова [и др.] ; ред. В. С. Артамонов. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2011. - 424 с.

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-4ad9458f-a975-4088-89b2-2aaa3be48098>

#### **Дополнительная:**

3. Суворов, Андрей Владимирович. Общая химия : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов. - СПб. : Химия, 1994. - 624 с.

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-46cc44c5-5856-4d0c-84e5-47d1fc2daabf>

4. Коробейникова, Елена Германовна. Химия в определениях, таблицах, типовых задачах : учебное пособие : [гриф МЧС]. Ч. I / Е. Г.

Коробейникова, Н. Ю. Кожевникова ; МЧС России. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2019. - 286 с.

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-23308142-6368-45cf-9436-49e14030f4de&remote=false>

5. Свидзинская, Галина Борисовна. Вопросы и задачи по органической химии : учебное пособие : [гриф МЧС]. Ч. 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Углеводороды и их производные / Г. Б. Свидзинская, М. Е. Шкитронов ; МЧС России. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2018. - 207 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?28&type=card&cid=ALSFR-7a236908-2c9d-4c6e-b066-9b72fc44f060&remote=false>

#### ***Программное обеспечение, в том числе лицензионное:***

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834
2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664
3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

#### ***Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:***

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

#### ***Материально-техническое обеспечение дисциплины***

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской).
- помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
- для проведения лабораторных работ используется лаборатория Химии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).