

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2025 11:39:41

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ ХИМИЯ

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся необходимых знаний и практических навыков в области химических знаний как фундаментальной базы эксперта в области экологической безопасности и экологического мониторинга, общих знаний по фундаментальным законам химической науки и специальных знаний по классификации, физико-химическим и пожароопасным свойствам веществ.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Задачи дисциплины:

- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических и перспективных технологических задач на основе знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятий, законов и теорий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- общепрофессиональная подготовка по общей и неорганической химии, необходимая для формирования научного мировоззрения, а также изучения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов, проведения экологических экспертиз, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

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

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1 Знает базовые понятия, законы и методы математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области экологии и природопользования; - фундаментальные законы природы, закономерности развития природных процессов и экосистем	Знает фундаментальные законы природы, закономерности развития природных процессов и экосистем, используемые при проведении экологических экспертиз естественно-научные методы анализа, применяемых в экспертных исследованиях, в частности, правила проведения качественного и количественного анализа, качественные реакции на группы катионов, хромато-

	графический анализ, основанный на сорбции. Знает метрологические характеристики естественнонаучных методов, применяемых в экспертных исследованиях, в частности, правила взвешивания и отбора жидких проб.
ОПК-1.2: - Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области экологии и природопользования; - применять естественно-научные знания для исследования и прогнозирования тенденции развития природных процессов и экосистем	Умеет применять полученные базовые знания для решения профессиональных задач, в частности, определять массы и объемы веществ, вступивших в реакцию, на основе химических уравнений и закона сохранения массы вещества, определять тепловой эффект реакции горения на основе теплового баланса процесса с использованием закона Гесса и формулы Д. И. Менделеева. Умеет интерпретировать результаты применения естественнонаучных методов для решения задач экологических экспертиз, в частности при определении возможности и направления протекания химических процессов, скорости их прохождения. Умеет оценивать качество получаемых результатов, основываясь на знании основных законов химии

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 часов.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	180	108
Контактная работа		108	72	36
Лекции		30	20	10
Практические занятия		44	32	12
Лабораторные работы		30	18	12
Консультации перед экзаменом		4	2	2
Самостоятельная работа		108	72	36
Курсовая работа				
Зачёт				
Зачёт с оценкой				
Экзамен		72	36	36

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультация		
№ семестра 1								
Раздел 1. Введение в общую химию								
1	Тема 1. Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии.	16	2	6				8
2	Тема 2. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь.	14	2	4				8
3	Тема 3. Основы радиохимии	12	2	2				8
	Итого по разделу	42	6	12				24
Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов								
4	Тема 4. Термодинамика химических процессов.	20	4	2	6			8
5	Тема 5. Элементы химической кинетики.	18	2	4	4			8
	Итого по разделу	38	6	6	10			16
Раздел 3. Химия растворов. Дисперсные системы. Начала электрохимии.								
6	Тема 6. Общие свойства растворов.	24	4	4	4			12
7	Тема 7. Основные дисперсные системы и их характеристики	10	2					8

8	Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции.	16		4	4			8
9	Тема 9. Электрохимические процессы.	12	2	6				4
	Итого по разделу	62	8	14	8			32
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого	180	20	32	18	2	36	72
№ семестра 2								
Раздел 1. Физико-химические свойства органических веществ								
10	Тема 10. Основные теоретические положения органической химии.	8	2	2				4
11	Тема 11. Строение и свойства углеводов.	16	2	4	4			6
12	Тема 12. Кислородсодержащие органические соединения.	16	2	4	4			6
13	Тема 13. Полимеры и полимерные материалы	16	2		4			10
14	Тема 14. Органическое топливо и его переработка	14	2	2				10
	Итого по разделу	70	10	12	12			36
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого по курсу	288	30	44	30	4	72	108

4.3. Содержание дисциплины для очной формы обучения (1 семестр)

Раздел 1. Введение в общую химию

Тема 1. Роль химии в пожарном деле. Основные понятия и законы химии

Лекция. 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 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 и инженерно-технических экспертиз.

Практические занятия.

Основные понятия химии.

Расчеты по уравнениям химических реакций.

Самостоятельная работа. Изучение понятий молекула, атом, химический элемент, простые и сложные вещества, аллотропия, относительные атомные и молекулярные массы, валентность, химические реакции и их классифи-

кация.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [1,2].

Тема 2. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь.

Лекция. 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.

Химическая связь и строение вещества. Механизм образования химической связи и основные ее виды. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь. Ассоциация молекул и ее влияние на физико-химические свойства веществ. Конденсированное состояние вещества. Строение твердых тел и жидкостей. Типы кристаллических решеток и их строение. Аморфное состояние вещества.

Практические занятия.

Характеристика элемента по его положению в Периодической системе.

Химическая связь и строение вещества.

Самостоятельная работа. Изучение электронной структуры 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 [1].

Тема 3. Основы радиохимии

Лекция. Понятия радиоактивности, радиоактивного распада. Неионизирующие и ионизирующие излучения. Типы ионизирующего излучения: альфа, бета и гамма. Обнаружение и измерение радиоактивности. Устойчивые и неустойчивые изотопы. Период полураспада. Естественный радиоактивный распад. Цепные ядерные реакции.

Трансурановые элементы. Применение изотопов. Ядерный реактор. Радиоактивные ядерные отходы и их переработка.

Практическое занятие.

Радиоактивность. Ядерные реакции.

Самостоятельная работа. Изучение естественного радиоактивного распада. Цепные ядерные реакции. Трансурановые элементы. Применение изотопов. Ядерный реактор. Радиоактивные ядерные отходы и их переработка. Реакции, характеризующие свойства основных классов неорганических соединений – кислотных и основных оксидов, гидроксидов, кислот, солей.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1].

Раздел 2. Основные закономерности протекания химических процессов

Тема 4. Термодинамика химических процессов

Лекции. Предмет химической термодинамики. Понятие термодинамической системы. Параметры состояния и термодинамические функции состояния. Первый закон термодинамики. 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 теплоте образования.

Второй закон термодинамики. Возможность и направление протекания химических процессов. Обратимые химические процессы и 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.

Практическое занятие.

Термохимические расчеты. Определение удельной теплоты сгорания веществ.

Энергия Гиббса - критерий возможности протекания химических реакций.

Лабораторная работа.

Экспериментальное определение тепловых эффектов химических реакций.

Самостоятельная работа. Изучение теплоты образования и горения вещества. Термохимические расчеты, их использование в пожарно-технических расчетах. Оценка пожарной опасности веществ по теплоте образования. Изменение энтропии в химических процессах и при фазовых переходах.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема 5. Элементы химической кинетики

Лекция. Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные системы, гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции.

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.

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 равновесие. Принцип Ле Шателье и управление реакциями горения.

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

Практические занятия.

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.

Принцип Ле Шателье и управление реакциями горения.

Лабораторная работа.

Влияние внешних факторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Самостоятельная работа. Изучение катализаторов и каталитических систем. Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Типы сложных реакций (параллельные, последовательные, сопряженные, колебательные).

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

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1,3].

Раздел 3. Химия растворов. Дисперсные системы. Начала электрохимии.

Тема 6. Общие свойства растворов

Лекции. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов.

Образование растворов. 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. Растворимость твердых веществ в жидкостях.

Коллигативные свойства растворов. Испарение жидкостей. Давление

насыщенного пара. 1-й закон Рауля. Температура кипения и температура заморозки растворов. 2-й закон Рауля.

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

Практические занятия.

Способы выражения состава растворов.

Коллигативные свойства растворов. Определение давления пара над раствором.

Растворы электролитов, Водородный показатель.

Лабораторная работа.

Изучение процессов равновесия в растворах.

Самостоятельная работа. Изучение образования растворов. Сольватация и гидратация. Теория образования растворов Д.И.Менделеева. Термодинамические основы процесса растворения. Суммарный тепловой эффект растворения вещества. Бинарные жидкие системы. Закон Рауля и отклонения от него. Разделение многокомпонентных жидких систем. Законы Коновалова.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [1].

Тема 7. Основные дисперсные системы и их характеристики.

Лекция. 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.

Самостоятельная работа. Изучение оптических, кинетических и электрических свойств 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.

Рекомендуемая литература:

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

Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции

Практические занятия.

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

Важнейшие окислители и восстановители, и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Лабораторная работа.

Окислительно-восстановительные реакции.

Самостоятельная работа. Изучение важнейших окислителей и восстановителей и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей.

Рекомендуемая литература:

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

Тема 9. Электрохимические процессы

Лекции. 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.

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).

Практические занятия.

Гальванические элементы.

Изучение процесса коррозии и факторов, на него влияющих.

Изучение процесса электролиза. Пожарная опасность процессов электролиза.

Самостоятельная работа. 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).

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3] ;

дополнительная [2];

Содержание дисциплины для очной формы обучения (2 семестр)

Раздел 1. Физико-химические свойства органических веществ

Тема 10. Основные теоретические положения органической химии

Лекции. 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.

Практическое занятие.

Основные теоретические положения органической химии. Основы номенклатуры органических соединений.

Самостоятельная работа. Структурные формулы. Изомерия. Классификация реагентов и реакций в органической химии. Составление графических формул углеводородов, их изомеров, зависимость показателей пожарной опасности от структуры.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [3,4,5].

Тема 11. Строение и свойства углеводородов

Лекции. 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.

Практические занятия.

Алканы, алкены, алкины, диены, арены. Изомеры и гомологи. Номенклатура углеводородов.

Способы получения и химические свойства предельных линейных и циклических углеводородов. Способы получения и химические свойства непредельных углеводородов.

Лабораторная работа.

Физико-химические свойства углеводородов. Контрольно-проверочная работа по теме углеводороды.

Самостоятельная работа. Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура, основные способы получения, физические и химические свойства. Хладоны как огнетушащие вещества. Карбоциклические соединения. Строение, физические и химические свойства. Применение. Применение аренов. Конденсированные системы.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [3,4,5].

Тема 12. Кислородсодержащие органические соединения

Лекция. 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.

Практические занятия.

Номенклатура кислородсодержащих органических соединений.

Способы получения кислородсодержащих органических соединений.

Химические свойства кислородсодержащих органических соединений.

Лабораторная работа.

Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ. Контрольно-проверочная работа по теме 3.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1-5].

Тема 13. Полимеры и полимерные материалы

Лекция. 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 огнезащищенных полимерных материалов.

Лабораторная работа.

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

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

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1-5].

Тема 14. Органическое топливо и его переработка

Лекция. Классификация топлив и их характеристики.

Твердое топливо и продукты его переработки. Сухая перегонка угля (пиролиз), газификация угля, гидрогенизация твердого топлива.

Нефть, состав нефти. Первичная переработка нефти (прямая перегонка). Вторичная переработка нефти: крекинг, риформинг, пиролиз. Понятие октанового числа.

Практическое занятие. Газовое топливо и продукты его переработки.

Самостоятельная работа. Вторичная переработка нефти: крекинг, риформинг, пиролиз. Понятие октанового числа.

Изучение состава твердого и жидкого органического топлива.

Газовое топливо и продукты его переработки. Подготовка к экзамену.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3] ;

дополнительная [3, 4,5].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

При реализации программы дисциплины используются такие виды занятий: лекция, практические и лабораторные занятия.

Лекция: составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности путем решения ситуативных задач, обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебного курса «Химия»; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Образовательными задачами практического занятия являются: глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя; решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, и т. п.); выполнение вычислений, расчетов; работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками; максимальное приближение обучающихся к выполнению будущих функциональных обязанностей, обеспечение формирования практических навыков и умений.

Лабораторные занятия. Целью лабораторного занятия является усвоение теоретических основ дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, измерения, сравнения и др.), приобретения навыков опыта творческой деятельности.

Консультации. Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навы-

ков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы текущего контроля

1 семестр

Типовые вопросы для опроса:

1. Приведите первоначальную формулировку периодического закона Д. И. Менделеева.
2. Дайте современную формулировку периодического закона Д. И. Менделеева.
3. Что называется периодом, группой периодической системы?
4. Какие элементы входят в состав главных подгрупп периодической системы?
5. Какие элементы входят в состав побочных подгрупп периодической системы?
6. Перечислите основные частицы, составляющие атом.
7. Что представляют собой изотопы?
8. Значение главного квантового числа равно 3. Какие значения могут в этом случае принимать побочное (орбитальное) и магнитное квантовые числа?
9. Из перечисленных ниже характеристик атомов периодически изменяется а) заряд ядра атома; б) относительная атомная масса; в) число энергетических уровней в атоме; г) число электронов на внешнем энергетическом уровне. Выберите верный ответ (ответы).
10. Какие периоды не содержат p -, d - или f - элементов? Есть ли периоды, не содержащие s - элементов?

1. Раздел I

- 1) Дайте определение относительной атомной массы, относительной молекулярной массы, молярной массы, моля, молярного объема.
- 2) Как изменяются металлические и неметаллические свойства в группах и периодах?
- 3) Назовите типы окислительно-восстановительных реакций.

4) Неметаллические свойства элементов, находящихся в главных подгруппах периодической системы, наиболее ярко выражены у элементов, расположенных

а) в верхней части подгруппы; б) в середине подгруппы; в) в нижней части подгруппы; г) у всех элементов подгруппы примерно одинаково.

2. Раздел II

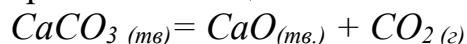
1) При каких условиях возрастает энтропия в химических процессах?

2) Какими способами можно рассчитать низшую теплоту сгорания веществ?

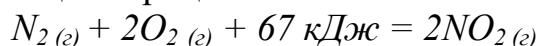
3) Как влияет изменение температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции?

4) Вычислить низшую теплоту сгорания древесины по формуле Д.И. Менделеева. Состав древесины: С - 51 %, Н - 12 %, (О+Н) - 35 %, остальное влага W.

5) Определить, при какой температуре начнется реакция разложения карбоната кальция:



6) Не производя расчетов, определить возможность и условия протекания следующего процесса:



7) Напишите выражение для вычисления теплового эффекта реакции горения $C_5H_{11}OH$ в воздухе по 1-му и 2-му следствию закона Гесса.

8) Вычислить тепловой эффект реакции горения этилена C_2H_4 . Выразить эту величину в кДж/кг.

9) Метанол получается в результате реакции $CO (г) + 2H_2 (г) \leftrightarrow CH_3OH (ж) + 128 \text{ кДж}$.

10) Какими способами можно увеличить выход метанола? Ответ поясните.

11) Как изменится скорость прямой реакции $4HCl + O_2 \leftrightarrow 2Cl_2 + 2H_2O$

а) при увеличении объема системы в 2 раза?

б) при увеличении концентрации HCl в 3 раза?

в) при увеличении объема в 2 раза?

12) Как изменится скорость реакции при понижении температуры в системе со 150°C до 120°C , если при повышении температуры на 40° скорость этой реакции увеличилась в 81 раз?

13) Найдите константу скорости прямой реакции $2A + B \leftrightarrow C$, зная, что при концентрациях А и В, соответственно, равных 0,5 и 0,6 моль/л, ее скорость составляет 0,018 моль/л·мин.

3. Раздел III

1) Приведите примеры истинных растворов.

2) В чем заключается сущность закона разбавления Оствальда?

3) Чему равна массовая доля нитрат аммония NH_4NO_3 в 0,5 М растворе

плотностью 1,09 г/мл?

4) Определите молярность 25 %-ного раствора уксусной кислоты CH_3COOH , плотностью 1,21 г/мл.

5) Вычислить pH 10^{-3} М раствора HNO_3 .

6) pH раствора равен 8. Вычислить концентрацию ионов H^+ и OH^- в этом растворе.

7) При какой температуре должен замерзнуть водный раствор сахара, в котором массовая доля $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ равна 50 %?

8) Взрывоопасны ли насыщенные пары гексана при 40°C ? Атмосферное давление 755 мм рт ст, КПР гексана 0,98% - 5,48%?

Типовые задачи:

1. Вычислить плотность паров C_6H_6 при температуре 38°C и давлении 0,1 МПа.

2. Какая концентрация паров бензола C_6H_6 образовалась в помещении объемом 300 м^3 , если при температуре 30°C и давлении 750 мм рт.ст. испарилось 8 кг жидкости?

3. Какая масса газа пропана C_3H_8 содержится в аппарате объемом 20 м^3 при температуре -6°C и давлении 0,7 МПа?

4. В помещении объемом 450 м^3 испарилось 15 кг сероуглерода CS_2 . Какая концентрация паров образовалась при этом? Температура 19°C , давление 115 кПа.

5. Сколько кг пропанола $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ сгорело, если в результате образовалось 40 м^3 азота? Температура 22°C , давление 110 кПа.

6. Какой объем воздуха необходим для полного сгорания 30 кг уксусной кислоты CH_3COOH при температуре 15°C и давлении 1,2 атм?

7. Какая масса толуола $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ сгорела, если на горение было затрачено 30 м^3 воздуха при температуре 11°C и давлении 730 мм рт.ст.?

8. Сгорело 30 м^3 паров формальдегида HCHO . Сколько кг паров воды образовалось при этом? Температура 27°C , давление 1,1 атм.

9. На сгорание метанола CH_3OH было затрачено 120 м^3 воздуха. Сколько кг углекислого газа образовалось при горении? Температура 10°C , давление нормальное.

10. Какова была исходная концентрация паров этена C_2H_4 в помещении объемом 200 м^3 , если после их полного сгорания образовалось 3 кг паров воды? Температура 10°C , давление нормальное.

Форма отчета по лабораторной работе:

Отчет о лабораторной работе № ____

Название работы:

Цель работы:

Материалы и оборудование, используемые в работе:

Описание образцов исследования:

Исследовательская часть:

Ход исследования: описание методики исследования.

Обработка результатов:

Выводы:

Типовые задания для тестирования:

1. Раздел I

Вопрос № 1		Вопрос № 2	
Атомный номер элемента показывает:	1) число элементарных частиц в атоме	Геометрическую форму атомных орбиталей характеризует:	1) главное квантовое число
	2) число нуклонов в атоме		2) побочное квант. число
	3) число нейтронов в атоме		3) магнитное квант. число
	4) число протонов в атоме		4) спин
Вопрос № 3		Вопрос № 4	
Электронная формула внешнего электронного слоя наиболее активного металла:	1) $2s^1$	Элемент, не возбужденный атом которого не содержит неспаренных электронов, - это	1) магний
	2) $3s^1$		2) углерод
	3) $3s^2$		3) сера
	4) $3s^2 3p^1$		4) кремний
Вопрос № 5		Вопрос № 6	
В основном состоянии число неспаренных электронов в атоме фосфора равно:	1) 1	Число протонов в атоме элемента, который находится в 4 периоде и в главной подгруппе V группы равно:	1) 33
	2) 2		2) 50
	3) 3		3) 40
	4) 4		4) 23
Вопрос № 7		Вопрос № 8	
Максимальное число p-элементов в каждом периоде равно	1) 2	Общее число s – элементов в периодической системе равно:	1) 2
	2) 10		2) 10
	3) 6		3) 12
	4) 14		4) 14
Вопрос № 9		Вопрос № 10	
Самый активный металл периодической системы относится к	1) s-элементам	Самый активный неметалл периодической системы относится к	1) s-элементам
	2) d-элементам		2) d-элементам
	3) p-элементам		3) p-элементам
	4) f-элементам		4) f-элементам

2. Раздел II

Вопрос № 1	
Какая из приведенных реакций является экзотермической:	1) $A + 3B \rightleftharpoons 2C - 10 \text{ кДж}$
	2) $A + B + 20 \text{ кДж} \rightleftharpoons C + D$
	3) $2A + B \rightleftharpoons 2C \quad \Delta H < 0$
	4) $A + B \rightleftharpoons 3C \quad \Delta H > 0$
Вопрос № 2	

При каком соотношении энтальпийного и энтропийного факторов реакция возможна при любых условиях:	1) $\Delta H < 0$ и $\Delta S < 0$
	2) $\Delta H < 0$ и $\Delta S > 0$
	3) $\Delta H > 0$ и $\Delta S < 0$
	4) $\Delta H > 0$ и $\Delta S > 0$
Вопрос № 3	
При рассмотрении химической реакции понятие «система» означает	1) исходные реагенты
	2) продукты химической реакции
	3) реакционный сосуд
	4) исходные реагенты и продукты реакции
Вопрос № 4	
Изолированная система с окружающей ее средой	1) обменивается энергией, но не обменивается веществом
	2) не обменивается ни веществом, ни энергией
	3) обменивается веществом, но не обменивается энергией
	4) обменивается и энергией, и веществом
Вопрос № 5	
Первый закон термодинамики записывается следующим образом	1) $pV = nRT$
	2) $k = R/N_A$
	3) $k = A \exp(-E_a/RT)$
	4) $\Delta Q = \Delta U + A$
Вопрос № 6	
Какая из приведенных величин не является термодинамической функцией состояния	1) энтальпия
	2) давление
	3) энергия Гиббса
	4) энтропия

3. Раздел III

Вопрос № 1	
В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают	1) жидкими, прозрачными, окрашенными
	2) твердыми, аморфными, стеклообразными
	3) твердыми, жидкими, газообразными
	4) газообразными, жидкими, мутными
Вопрос № 2	
Зависимость растворимости газов от давления определяется законом	1) Бойля-Мариотта
	2) Авогадро
	3) Генри
	4) Вюрца
Вопрос № 3	
Для приготовления 300 г 5 %-ного раствора поваренной соли в воде необходимо	1) 15 г соли и 300 г воды
	2) 5 г соли и 295 г воды
	3) 5 соли и 300 г воды
	4) 15 г соли и 285 г воды
Вопрос № 4	

В 1 л раствора содержится 6 г карбамида $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Молярность этого раствора составляет	1) 0,1 моль/кг
	2) 6 г/л
	3) 0,1 моль/л
	4) 6 г/кг
Вопрос № 5	
В емкости № 1 находится 50 г ацетона, а в емкости № 2 – 50 г ацетона и 50 г воды. Давление пара ацетона над раствором	1) больше в емкости № 1
	2) больше в емкости № 2
	3) одинаково в обеих емкостях
	4) давление пара отсутствует
Вопрос № 6	
При стандартной температуре жидкость № 1 имеет давление насыщенного пара 100 мм рт.ст., а жидкость № 2 – 150 мм рт.ст. Жидкости смешали в соотношении 1 : 1 и подвергли перегонке. Паровая фаза обогащается:	1) компонентом № 1
	2) компонентом № 2
	3) содержание компонентов в паре одинаково
	4) жидкости не испаряются
Вопрос № 7	
При более низкой температуре замерзает раствор, приготовленный из 2 л воды и	1) 100 г этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
	2) 100 г пропанола $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
	3) 100 г метанола CH_3OH
	4) 100 г этиленгликоля $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

2 семестр

Типовые вопросы для устного опроса:

Изомером пентана является:

1. Пентен.
2. Пентин.
3. Циклопентан.
4. 2-метилбутан.

Гомологом пропана является:

1. Метан.
2. Бутадиен.
3. Пропен.
4. Циклопропан.

Наиболее характерными для алканов являются реакции:

1. Присоединения.
2. Замещения.
3. Полимеризации.
4. Отщепления.

Алкены получают из галогеналканов при действии на галогеналканы:

1. Водного раствора щелочи.
2. Спиртового раствора щелочи.
3. Разбавленной серной кислоты.
4. Концентрированной серной кислоты.

Присоединение галогеноводородов к алкенам происходит по правилу:

1. Кучерова.
2. Бутлерова.
3. Марковникова.
4. Вюрца.

Типовые задачи:

1. Какой объем паров воды образовался в результате полного сгорания 120 кг бензола C_6H_6 при температуре $25^{\circ}C$ и давлении 120 кПа
2. Какой объем воздуха необходим для полного сгорания 12 кг пропина?
 $t = 18^{\circ}C$, $p = 770$ мм рт.ст.
3. Сколько 2-метилбутена-1 сгорело в помещении объемом 100 м^3 , если в результате образовалась концентрация CO_2 , равная 5 %. $t = 15^{\circ}C$, $p = 1,1 \cdot 10^5$ Па.
4. Какая масса карбида кальция вступила в реакцию с водой, если в помещении объемом 120 м^3 образовалась взрывоопасная концентрация горючего газа? $t = -2^{\circ}C$, $p = 1,2$ ат.
5. Образовалась ли в объеме 30 м^3 взрывоопасная концентрация горючего газа после завершения реакции с водой 0,2 кг карбида кальция?
 $t = 22^{\circ}C$, $p = 110$ кПа
6. Вычислить pH 10^{-3} М раствора KOH и 0,01 М раствора HNO_3 .
7. Вычислить массовую долю хлорида натрия в растворе, содержащем 40 г NaCl и 240 г воды.
8. Вычислить молярность раствора в 200 мл которого растворено 5,6 г KOH.
9. Как изменится скорость реакции, если концентрации реагирующих веществ увеличить в 2 раза? Реакция: $2NO + O_2 = 2N_2O$
10. Как изменится скорость реакции получения аммиака из водорода и азота при уменьшении объема системы в 2 раза?

Типовые задания для тестирования:

Вопрос № 1	
Химическим превращением не является	1) коррозия
	2) горение
	3) испарение
	4) фотосинтез
Вопрос № 2	
Наименьшей частицей из перечисленных является	1) молекула
	2) элемент
	3) атом
	4) простое вещество
Вопрос № 3	
Размерность «л/моль» Имеет	1) молярная масса
	2) относительная атомная масса
	3) молярный объем
	4) количество вещества
Вопрос № 4	
Наибольшее число молекул содержится в	1) 18 г H_2O
	2) 36 г H_2O

	3) 16 г H ₂
	4) 16 г O ₂
Вопрос № 5	
Относительная плотность паров по воздуху равна 2 для:	1) H ₂ S
	2) C ₄ H ₁₀
	3) C ₁₀ H ₂₂
	4) NH ₃
Вопрос № 6	
Элемент, атом которого в невозбужденном состоянии не содержит неспаренных электронов, — это	1) магний
	2) углерод
	3) сера
	4) кремний
Вопрос № 7	
Число протонов в атоме элемента, который находится в 4 периоде и в главной подгруппе V группы равно:	1) 33
	2) 50
	3) 40
	4) 23
Вопрос № 8	
Номер группы показывает	1) число протонов в ядре
	2) максимальную валентность элемента
	3) число неспаренных Электронов
	4) число энергетических уровней в атоме
Вопрос № 9	
Общее число s –элементов в периодической системе равно:	1) 2
	2) 10
	3) 12
	4) 14
Вопрос № 10	
Электронная формула внешнего электронного слоя наиболее активного металла 3 группы:	1) 2p ¹
	2) 3p ¹
	3) 4p ¹
	4) 6p ¹

Форма отчета по лабораторной работе:

Отчет о лабораторной работе №____

Название работы:

Цель работы:

Материалы и оборудование, используемые в работе:

Описание образцов исследования:

Исследовательская часть:

Ход исследования: описание методики исследования.

Обработка результатов:

Выводы:

6.2. Примерный перечень вопросов для экзамена (1 семестр):

1. Стехиометрические законы химии.
2. Основные понятия химии: относительная атомная, молекулярная масса, молярная масса, моль, молярный объем.
3. Определение числа моль исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения. Решение задач на горение веществ.
4. Определение плотности газа или пара при заданных температуре и давлении.
5. Расчет молярного объема газа или пара при заданных температуре и давлении.
6. Расчет плотности газа или пара по другому газу (водороду, кислороду, воздуху, азоту).
7. Определение массы вещества, объема пара вещества при испарении и концентрации вещества в замкнутом объеме при разрушении аппаратов.
8. Классификация неорганических веществ (основные оксиды, кислотные оксиды, кислоты, гидроксиды, соли).
9. Изменение металлических и неметаллических свойств в группах и периодах.
10. Электронные паспорта элементов. Определение числа протонов, электронов, нейтронов, количества неспаренных электронов, значения главного квантового числа, числа энергетических уровней.
11. Примеры веществ с различными типами химической связи (ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная, металлическая, водородная).
12. Уравнения ядерных реакций.
13. Примеры: 1) простых и сложных горючих и негорючих веществ; 2) простых и сложных негорючих, но представляющих пожарную опасность веществ; 3) простых и сложных огнетушащих веществ; 4) простых и сложных веществ, представляющих опасность при взаимодействии с водой; 5) простых и сложных веществ – окислителей; 6) сильных восстановителей.
14. Выражение для теплового эффекта реакции горения по 1 и 2-му следствиям закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций по закону Гесса и по формуле Д.И. Менделеева.
15. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.
16. Оценка изменения энтропии в различных процессах (испарения, конденсации, плавления, кристаллизации, возгонки).
17. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.
18. Оценка возможности и условий протекания реакций без выполнения расчетов.
19. Выражение для скорости прямой и обратной реакции. Физический смысл константы скорости реакции.

20. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, изменения объема системы. Расчетные задачи.
21. Понятие разветвленных и неразветвленных цепных реакций.
22. Выражение для константы химического равновесия.
23. Влияние температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции (принцип Ле-Шателье).
24. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс.
25. Причина увеличения скорости реакции при повышении температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
26. Способы выражения состава растворов.
27. Расчет молярной концентрации раствора (молярности М).
28. Расчет массовой доли вещества в растворе (%-ной концентрации ω).
29. Влияние температуры и давления (закон Генри) на растворимость газов в жидкостях.
30. Температура кипения и замерзания растворов (сравнить с чистым растворителем). Физический смысл криоскопической и эбулиоскопической констант.
31. Испарение. Давление насыщенного пара при различных температурах и при температуре кипения. Оценка пожарной опасности при нахождении горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в замкнутых объемах.
32. Примеры растворов электролитов и неэлектролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и двухкислотных гидроксидов в водном растворе.
33. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.
34. Причины устойчивости дисперсных систем. Разрушение коллоидов.
35. Сорбционные процессы.
36. Понятие окислителя, восстановителя, процессов окисления и восстановления.
37. Примеры наиболее распространенных окислителей и восстановителей.
38. Составление реакций окисления – восстановления.
39. Расчет электродных потенциалов, э.д.с. гальванических элементов.
40. Классификация гальванических элементов.
41. Коррозия, классификация коррозионных процессов, способы защиты от коррозии

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен (2 семестр):

1. Уравнение реакции горения органических соединений.
2. Номенклатура углеводов.
3. Гибридизация. Расчет сигма и пи-связей в органических соединениях. Например, определить число σ - и π -связей в 2-метилпентане; 2-метилпентене-1; пентине.
4. Общие формулы классов органических соединений.
5. Изомерия (углеродной цепи, положения кратных связей и функциональных групп, пространственная (цис- и транс-), межклассовая).

6. Классификация органических реакций (замещение, присоединение, окисление и т.д.). Реакции, характерные для различных классов соединений.

7. Гомологический ряд алканов. Строение, основные реакции и способы получения. Реакция Вюрца.

8. Гомологический ряд алкенов. Строение, основные реакции и способы получения. Правило Марковникова.

9. Гомологический ряд алкинов. Строение, основные реакции и способы получения.

10. Получение ацетилена из алканов, из алкенов, из карбида кальция.

11. Гомологический ряд алкадиенов. Строение, основные реакции и способы получения.

12. Гомологический ряд аренов. Строение, основные реакции и способы получения.

13. Ароматизация (каталитическая дегидроциклизация) алканов.

14. Свойства и получение галогенуглеводородов. Хладоны.

15. Получение галогенуглеводородов из алканов, из алкенов, из спиртов.

16. Реакции галогенуглеводородов в водном и спиртовом растворе КОН.

17. Основные классы кислородсодержащих соединений. Их способы получения.

18. Окисление спиртов. Различие в реакциях окисления альдегидов и кетонов.

19. Высшие жирные кислоты. Мыла. Жиры. Получение этих соединений.

20. Получение и гидролиз сложных эфиров.

21. Способы получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации. Деструкция полимеров.

22. Полимерные материалы: каучуки, химические волокна, пластмассы. Примеры их получения.

23. Особенности горения органических соединений.

24. Классификация органического топлива.

25. Переработка твердого топлива (на примере угля).

26. Переработка нефти.

27. Переработка газового топлива.

28. Огнетушащие вещества (классификация, механизм тушения, использование для тушения различных классов пожаров, достоинства и недостатки).

29. Взрывчатые вещества на основе органических азотсодержащих соединений.

30. Химия и защита окружающей среды.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: КноРус, 1986. - 752 с. - Библиогр.: с. 725-747. - Алф. указ.: с. 727-728. - Предм. указ.: с. 729-747. - ISBN 978-5-406-02934-3. <https://elib.igps.ru/?7&type=document&did=ALSFR-1d1044a4-cb9d-4904-ad83-811378c188f4&query>
2. Е.Г. Коробейникова, А.П. Чуприян, В.Р. Малинин, Г.К. Ивахнюк, Н.Ю. Кожевникова. Химия. Курс лекций. Учебное пособие по спец. 280104.65 – Пожарная безопасность. /Под ред. Проф. В.С.Артамонова /СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011 г. – 425 с. *Режим доступа:* <https://elib.igps.ru/?2&type=card&cid=ALSFR-4ad9458f-a975-4088-89b2-2aaa3be48098>
3. Ложкина, Ольга Владимировна. Экологическая химия: учебное пособие. [гриф МЧС]. / О.В. Ложкина, Е.Г. Коробейникова, В.Н. Ложкин / - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2019. – 208 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?3&type=card&cid=ALSFR-02d12c6e-c206-44b6-b1af-85d19495751c&query=Ложкина&remote=false>

Дополнительная литература:

1. 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>
2. Ложкин Владимир Николаевич. Теоретические основы мониторинга и прогнозирования опасного воздействия продуктов горения природных пожаров

на жизнедеятельность населения: монография / В.Н. Ложкин, О.В. Ложкина, В.Д. Тимофеев В / - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2020. – 162 с. Режим доступа: <https://elib.igps.ru/?11&type=card&cid=ALSFR-681ef299-2233-4a85-b245-d1dab96ce715&remote=false>

3.Свидзинская Г. Б. Лабораторный практикум по органической химии: Учебное пособие. – СПб: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 79 с. **Режим доступа:**

<http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-34f3758e-4b52-40b9-8d01-5dbd82313d30&remote=false>

4.Свидзинская Г. Б. 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>

5.Свидзинская Г. Б. Вопросы и задачи по органической химии: учебное пособие: [гриф МЧС]. Ч. 2. Классификация, номенклатура, свойства и применение органических соединений с гетероатомами. Полимеры и полимерные материалы: учебное пособие / под общ. Ред. Э.Н. Чижикова. / Г. Б. Свидзинская, М. Е. Шкитронов; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2019. - 248 с. **Режим доступа:**

<https://elib.igps.ru/?0&type=card&cid=ALSFR-25e9daf3-4944-44c4-905a-4d0cb28f6975&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат химических наук, доцент Свидзинская Галина Борисовна