

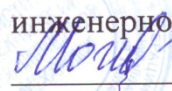
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор Института технологий и
инженерной механики**

 **Могильная Е.П.**

«14» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине: «Химия»

По специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Профиль подготовки: «Проектирование, производство и эксплуатация
пожарно-спасательной техники и оборудования»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность. – 36 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 679.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. хим. наук, доцент К.А. Фролов

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и инновационных химических технологий «29» апреля 2024 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой химии и инновационных химических технологий  С.Г. Кривоколыско

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Директор Института технологий и инженерной механики  Е.П. Могильная

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Института технологий и инженерной механики «13» мая 2024 г., протокол № 4

Председатель учебно-методической комиссии Института технологий и инженерной механики  С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование знаний теоретических основ химии, свойств химических элементов, их соединений и материалов на их основе.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения и развития в нем современных форм теоретического мышления;
- усвоение ведущих идей, понятий и законов химии, формирование общеучебных и специальных умений и привычек для применения химических законов и процессов;
- использование химических веществ и материалов в разных сферах человеческой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» входит в состав базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП. Дисциплина изучается во втором семестре.

Для изучения дисциплины в университете необходимы знания математики, химии, физики в объеме средней школы.

Материал изучаемой дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин: «Радиационная, химическая и биологическая безопасность», «Безопасность жизнедеятельности», «Опасные природные и техногенные процессы», «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» и других специальных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.	ОПК-3.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня. ОПК-3.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Знать: - современное состояние и пути развития химии; роль химии в научно-техническом прогрессе, создании новых материалов и сплавов, решении технических и экологических проблем, в рациональном использовании природных богатств; - общенаучное значение химических теорий и

		законов, физические и химические свойства и практическое использование веществ в промышленности; - периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; - химические свойства элементов, особенно I-III групп; - свойства дисперсных систем и коллоидов; - процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; Уметь: - пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); - наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; - самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; - пользоваться учебной и справочной литературой, решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, - выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами. - применять методы экспериментального исследования в практической и научно - исследовательской деятельности. Владеть: ключевыми
--	--	--

		теоретическими и прикладными вопросами химии.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	51	6
Лекции	17	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	17	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	102
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Важнейшие понятия и законы химии

Стехиометрия. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Закон эквивалентов. Эквивалент. Молярная масса эквивалента вещества, элемента. Эквивалентный объем. Способы определения молярной массы эквивалента сложных соединений.

Тема 2. Квантово-механическое представление о строении атома. Закономерности и современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.

Ядерно-планетарная модель строения атома. Изотопы. Модель состояния электрона в атоме. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Правила и порядок заполнения электронной оболочки атома. Формы записи электронной конфигурации атомов элементов малых и больших периодов. Энергия ионизации атома. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл закона. Периодическая таблица химических элементов. Общая характеристика элемента по положению его в Периодической таблице (протонное число, период, ряд, группа, подгруппа, электронная конфигурация, степени окисления, окислительно-

восстановительные возможности химических соединений с позиции электронного строения атома).

Тема 3. Основные закономерности протекания химических реакций

Внутренняя энергия. Экзо- и эндотермические реакции. Изохорный и изобарный процессы. Энтальпия. Стандартное состояние вещества. Стандартные условия. Стандартная энтальпия образования вещества. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Энтропия. Формула Больцмана. Энергия Гибса.

Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализаторы. Ингибиторы. Промоторы. Каталитические яды. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Тема 4. Растворы

Физическая и химическая теории растворов. Растворитель. Растворение. Растворимость. Насыщенный раствор. Коэффициент растворимости. Коэффициент абсорбции. Закон Генри. Ненасыщенный раствор. Пересыщенный раствор. Критическая температура растворения. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (массовая доля, молярная доля растворенного вещества, молярность, моляльность, нормальность). Физико-химические свойства разбавленных растворов электролитов. Коллигативные свойства. Понижение давления пара растворителя над раствором (закон Рауля). Понижение температуры кристаллизации раствора. Повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление раствора. Осмос. Растворы электролитов. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации электролита. Сильные, слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Коэффициент Вант-Гоффа. Активность ионов. Ионная сила раствора. Произведение растворимости электролита. Произведение активности. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз. Константа гидролиза. Степень гидролиза.

Тема 5. Химическая связь. Строение вещества.

Квантово-механическое толкование образования химической связи. Типы и механизмы образования химической связи согласно методу валентных связей (ВС), электроотрицательность атома (ЭО). Энергия

химической связи. Валентность. Максимальная ковалентность, степень окисления атома. Строение вещества (агрегатное состояние, кристаллическая структура, влияние типа химической связи на свойства вещества).

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции

Степень окисления. Эмпирические правила расчета степени окисления. Понятие окислительно-восстановительных реакций. Окисление. Восстановление. Реакции межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления и самовосстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры окислителей (типичные неметаллы, кислородсодержащие кислоты и их соли, водород со степенью окисления (+1)). Примеры восстановителей (элементарные вещества, анионы безкислородных кислот, гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, металлы с наименьшей степенью окисления. Примеры окислительно-восстановительной двойственности (иод как восстановитель, галогены в щелочной среде (кроме фтора) в реакциях диспропорционирования, пероксид водорода, азотистая кислота и нитриты. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса, метод полуреакций). Направление ОВР. Значение ОВР в природе и технике.

Тема 7. Гальванический элемент.

Электрохимические процессы. Электрохимическая система. Ионный проводник. Электроды. Химические источники тока (ХИТ). Понятие гальванических элементов и аккумуляторов. Элементы Даниэля-Якоби, Вольта. Схемы ХИТ. Типы полуживых элементов. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Концентрационный элемент. Примеры гальванических элементов и аккумуляторов в народном хозяйстве.

Тема 8. Общие свойства металлов. Коррозия металлов.

Понятие металлов. Металлическая связь. Расположение металлов в Периодической системе элементов. Общие физические свойства и строение металлов. Способы получения металлов. Техника флотационного способа. Металлотермия. Химические свойства металлов. Сплавы металлов. Характеристика элементов главной подгруппы I группы. Характеристика элементов главной подгруппы II группы. Характеристика элементов главной подгруппы III группы. Алюминий. Характеристика переходных металлов

(железо, цинк, медь, хром). Коррозия металлов. Определение коррозии и причины ее возникновения. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия металлов в разных средах (контактная, атмосферная, подземная коррозии и коррозия под влиянием блуждающих токов). Виды коррозионных разрушений. Защита металлов от разрушений. Легирование металлов. Защитные покрытия. Электрохимическая защита (катодная, анодная, протекторная). Защита от коррозии блуждающим током. Ингибиторы коррозии.

Тема 9. Электролиз

Понятие электролиза. Электролиз водных растворов (химические реакции на катоде и аноде). Растворимые и нерастворимые аноды. Пример электролиза с нерастворимым анодом. Перенапряжение и поляризация. Законы Фарадея. Выход по току. Использование электролиза.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Стехиометрические законы химии.	2	-
2.	Квантово-механическое представление о строении атома. Закономерности и современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.	2	1
3.	Основные закономерности протекания химических реакций.	2	-
4.	Растворы.	2	-
5.	Химическая связь. Строение вещества.	2	-
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	2	1
7.	Гальванический элемент.	2	-
8.	Общие свойства металлов. Коррозия металлов.	2	-
9.	Электролиз.	1	-
Итого :		17	2

4.4. Практические занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Важнейшие понятия и законы химии.	2	-
2.	Квантово-механическое представление о строении атома. Контрольная работа 1.	2	-
3.	Основные закономерности протекания химических	2	-

	реакций. Контрольная работа 2.		
4.	Слабые и сильные электролиты.	2	1
5.	pH растворов.	2	-
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Контрольная работа 3.	2	1
7.	Гальванический элемент.	2	-
8.	Коррозия металлов.	2	-
9.	Электролиз.	1	-
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение металла по молярной массе его эквивалента.	2	-
2	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	2	-
3	Зависимость скорости химической реакции от концентрации.	2	-
4	Зависимость скорости химической реакции от температуры.	2	1
5	Растворы электролитов.	2	-
6	Квантово-механическое представление о строении атома.	2	-
7	Гальванические элементы.	2	-
8	Коррозия и защита металлов от коррозии металлов.	2	1
9	Электролиз.	1	-
Итого:		17	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Химические формулы и уравнения	Повторение школьного материала	5	10
2.	Периодический закон и его закономерности	Реферат «История открытия и укрепление периодического закона», подготовка к контрольной работе	5	10
3.	Химическая термодинамика	Конспект	5	10
4.	Химическая кинетика	Конспект или презентация	5	10
5.	Жесткость воды и методы ее устранения	Решение задач и составление уравнений, подготовка к контрольной работе	5	10

6.	Дисперсные системы, строение мицелл зольей	Классификация, коллоиды, золи	8	10
7.	Коллигативные свойства, сильные электролиты	Разработка презентации	9	12
8.	Комплексные соединения	Разработка презентации	10	14
9.	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.	Изучение литературы, подготовка к контрольной работе	5	16
Итого:			57	102

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Химия» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Химии» используются различные образовательные технологии: в течение аудиторного времени (51 час) занятия проводятся в форме лекций (лекции-беседы, визуализированные лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные лекции), в форме лабораторных и практических занятий. При этом используются такие образовательные технологии как:

- технология концентрированного обучения,
- технология активного (контекстного) обучения,
- технология проблемного обучения,
- технология дифференцированного обучения.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой:

*проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;

*подготовку к лабораторным и практическим занятиям;

*подготовку к выполнению и защите лабораторных работ;

*подготовку к экзамену.

Работа над рефератами предполагает работу со специальной литературой, дополняющей и углубляющей когнитивные компетенции студентов.

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины «Химия»:

- современное традиционное обучение (лекции, семинары, зачеты).

– Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- технология программированного обучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технологии индивидуализации обучения.

– Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструкции материала:

- технология модульно-рейтингового обучения;
- технология интеграции в образовании.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при решении проблемных задач на лабораторных занятиях, выполнении групповых домашних заданий по всем разделам.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учеб. для фармац. вузов и фармац. фак. мед. вузов III-IV уровней аккредитации / Е. Я. Левитин, А. Н. Бризицкая, Р. И. Ключева; под ред. Е.Я. Левитина; Нац. фармац. акад. Украины. - Х.: Золотые страницы, 2002. - 535 с.
2. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 1981. - 680 с.
3. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - М. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/12> : КНОРУС, 2016. - 749 с. - Библиогр.: с. 725-726. - ISBN 978-5-406-04995-2 (3)
4. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - М. : КНОРУС, 2014. - 240 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
5. Фролов В. В. Химия [Текст] : учеб. пособие для машиностр. спец. вузов / В. В. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. школа, 1986. - 543 с. - ISBN В пер. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/57> (259)

б) дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: Химия, 1981. - 632 с.
2. Общая и неорганическая химия: учеб. для химико-технол. вузов / Н.С. Ахметов. - изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1988. - 640 с.

3. Общая химия: Учеб. пособие для нехим. спец. вузов. - 23-е изд. - Л.: Химия, 1984. - 719 с.

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.chem.msu.su>
2. <http://chemistry.aznet.org/>
3. <http://www.km.ru/>
4. <http://www.alhimik.ru/>
5. <http://www.rsc.org/>
6. http://en.wikibooks.org/wiki/Chemical_Informatio
7. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
12. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

г) Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

д) методические указания:

1. Методические указания к самостоятельному изучению курса химии студентами технических специальностей [Электронный ресурс] / А.А. Григорьева. – Кафедра химии. – Луганск: ВНУ им. В.Даля, 2004. – 24с.

2. Методические указания к самостоятельной работе и проведению текущего контроля знаний по дисциплине «Химия» (раздел «Электрохимия») / В.Л. Абраменко, А.А. Григорьева – Луганск: изд-во ЛНУ, им. В. Даля, 2017. – 48с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/3>

3. Методические указания к самостоятельному изучению темы "Дисперсные и коллоидные системы" [Электронный ресурс]: для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям: экология, инженерная механика, литейное производство, здоровье человека / сост.: А. А. Григорьева, Г. Ф. Литовченко. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2016. - 20 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/6>

4. Абраменко В.Л. Химическая термодинамика. Термохимия. Метод. указания к самостоятельному изучению теории и выполнению лаб. работ. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2016. - 16 с. (Св-во, регистр. № 0036 от 08.02.2016).

5. Методические указания к самостоятельному изучению теории и выполнению контрольных заданий по теме «Химическая термодинамика. Термохимия» [Электронный ресурс] : для студентов направлений подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 13.03.03 - Энергетическое машиностроение; 15.03.01 - Машиностроение; 29.03.05 - Конструирование изделий легкой промышленности 22.03.01.01 - Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение в машиностроении); 22.03.02.02 - Металлургия (Функциональные материалы покрытия). / сост. В. Л. Абраменко. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 24 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/6>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Химия» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оборудование лекционной аудитории:

1. Интерактивная панель NEWLINE 7495RS.
2. Электрофицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (короткопериодный вариант).
3. Электрифицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (длиннопериодный вариант).
4. Стенд «Ряд напряжений металлов».
5. Таблицы: термодинамических констант, стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, растворимости веществ.
6. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения следующих тем:
 - строение атомов и молекул;
 - химическая кинетика и химическое равновесие;
 - растворы;

- основы электрохимии;
- коллоидная химия.

Оборудование лабораторий: приборы и оборудование, необходимые для выполнения лабораторных и демонстрационных работ: Releon (цифровая лаборатория), ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, установка для простой перегонки, кондуктометр (мост реохордный Р-38 с ячейкой), ИК- и УФ-спектрофотометры, фотоэлектроколориметр КФК-3, установка для титрования, весы технические и аналитические. Установка для измерения ЭДС ГЭ, электронные рН-метры, магнитные мешалки. Коллекция металлов и неметаллов, минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток. Химическая посуда, химические реактивы. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «ХИМИЯ»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины «Химия»

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.	Пороговый	Знать: - современное состояние и пути развития химии; роль химии в научно-техническом прогрессе, создании новых материалов и сплавов, решении технических и экологических проблем, в рациональном использовании природных богатств; - общенаучное значение химических теорий и законов, физические и химические свойства и практическое использование веществ в промышленности; - периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; - химические свойства элементов, особенно I-III групп; - свойства дисперсных систем и коллоидов; - процессы коррозии и методы борьбы с коррозией;

Основной		Базовый	Уметь: - пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); - наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; - самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; - пользоваться учебной и справочной литературой, решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, - выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами. - применять методы экспериментального исследования в практической и научно - исследовательской деятельности.
		Высокий	Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии.
Заключительный			

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя	ОПК-3.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня. ОПК-3.2. Осуществляет профессиональную	Стехиометрические законы химии.	2
				Квантово-механическое представление о строении атома. Закономерности и современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.	2
				Основные закономерности протекания химических реакций.	2
				Растворы.	2
				Химическая связь. Строение	2

		теорию и методы фундаментальных наук.	ьную деятельность с учетом экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	вещества.	
				Окислительно-восстановительные реакции.	2
				Гальванический элемент.	2
				Общие свойства металлов. Коррозия металлов. Электролиз.	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.	Знать: - современное состояние и пути развития химии; роль химии в научно-техническом прогрессе, создании новых материалов и сплавов, решении технических и экологических проблем, в рациональном использовании природных богатств; - общенаучное значение химических теорий и законов, физические и химические свойства и практическое использование веществ в промышленности; - периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; - химические свойства элементов, особенно I-	Тема 1. Введение. Важнейшие понятия и законы химии. Тема 2. Квантово-механическое представление о строении атома. Закономерности и современная формулировка периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева. Тема 3. Основные закономерности протекания химических реакций. Тема 4. Растворы Тема 5. Химическая связь. Строение вещества. Тема 6. Окислительно-	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания

			III групп; - свойства дисперсных систем и коллоидов; - процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; Уметь: - пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.); - наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, на производстве и в повседневной жизни; - самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания; - пользоваться учебной и справочной литературой, решать химические задачи, обращаться с важнейшими химическими соединениями и оборудованием, - выполнять химические опыты, знать правила техники безопасности при работе с распространенными химическими веществами. - применять методы экспериментального исследования в практической и научно-исследовательской деятельности. Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии.	восстановительные реакции. Тема 7. Гальванический элемент. Тема 8. Общие свойства металлов. Коррозия металлов. Тема 9. Электролиз.	
--	--	--	--	--	--

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала по дисциплине «Химия» (пороговый уровень):**

1. Что изучает химия? Что такое молекула? Атом? Химический элемент?
2. Перечислите классы неорганических соединений. Примеры.
3. Приведите по 3 примера оксидов, оснований, кислот и солей.
4. Как вычисляются молярные массы эквивалентов основных классов соединений?
5. Как построен атом? Квантово-механические представления о его структуре.
6. Каковы смысл и значения главного и орбитального квантовых чисел?
7. Каковы смысл и значения магнитного и спинового квантовых чисел?
8. В чем суть принципа Паули и правил Гунда? Приведите примеры.
9. Какой порядок заполнения атомных орбиталей и свойства s-элементов?
10. Порядок заполнения атомных орбиталей и свойства p-элементов.
11. Порядок заполнения атомных орбиталей и свойства d-элементов.
12. В чем состоит физический смысл периодического закона Д.И. Менделеева?
13. Какие реакции называются окислительно-восстановительными (ОВР)?
14. Назовите важнейшие окислители и восстановители.
15. В чем суть метода электронного баланса составления ОВР? Покажите на примере взаимодействия Al с серной и азотной кислотами..
16. Какие особенности метода полуреакций составления ОВР?
17. Как вычисляется направление протекания ОВР?
18. Как возникает химическая коррозия?
19. Электрохимическая коррозия? Ее разновидности.
20. Механизм электрохимической коррозии
21. Защита металлов от коррозии: защитные металлические и неметаллические покрытия.
22. Катодная защита.
23. Протекторная защита.
24. Основные стехиометрические законы. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и следствие из него. Закон эквивалентов. Эквивалентная масса, объем, эквивалентная константа раствора.
25. Планетарная модель атома по Резерфорду.
26. Модель атомов водорода по Бору.
27. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля.
28. Квантовые числа. Принцип Паули.

29. Последовательность заполнения электронных уровней. Правила Клечковского. Правила Гунда.
30. Заполнение электронных оболочек атомов малых и больших периодов. Емкость электронных уровней. s-, p-, d-, f- элементы и их размещение в периодической системе.
31. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Формы периодической системы. Значения периодического закона.
32. Закономерности периодической системы. Физический смысл величин периодической системы.
33. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атомов.
34. Зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе.
35. Характеристика свойств химических элементов по их положению в периодической системе.
36. Химическая связь. Энергия связи.
37. Виды ковалентной связи, их характеристика и свойства (длина связи, насыщенность, направленность, угол связи, поляризация и полярность).
Примеры.
38. Гибридизация атомных орбиталей. Сигма- и пи- связи.
39. Ионная связь, ее характеристика. Примеры.
40. Водородная связь, ее характеристика. Примеры.
41. Донорно-акцепторная связь. Примеры.
42. Состав и строение комплексных соединений.
43. Первоначальная и вторичная диссоциация комплексных соединений.
44. Классификация комплексных соединений по типу лигандов. Примеры.
45. Константа нестойкости комплексных соединений.
46. Катионные, анионные, нейтронные комплексы. Примеры. Их получения.
47. Энергетика химических процессов.
48. Внутренняя энергия и энтальпия.
49. Термохимические законы.
50. Закон Гесса, следствия из него. Термохимические расчеты.
51. Энтропия. Энергия Гиббса.
52. Направления протекания химических процессов. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.
53. Факторы, влияющие на скорость протекания химических реакций.
54. Влияние концентрации на скорость. Закон действия масс. Константа скорости.
55. Влияния давления для газообразных систем на скорость реакций.
56. Гомо- и гетерогенные химические процессы. Их скорость.
57. Правила Вант-Гоффа. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса.
58. Катализ. Катализаторы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.

59. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
60. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
61. Растворы. Их основные характеристики.
62. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.
63. Сильные и слабые электролиты.
64. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
65. Ионные реакции.
66. Ионное произведение воды, pH растворов.
67. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, процентная концентрация, эквивалентная, титр).
68. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
69. Закон Рауля.
70. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа
71. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окисли, восстановители. Классификация ОВР.
72. Методы составления ОВР. Метод электронного баланса, ионно-электронный метод.
73. Направления протекания ОВР. Расчет ЭДС ОВР.
74. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. Работа элемента Вольта, Даниэля-Якоби.
75. Аккумуляторы: кислотные, щелочные. Химизм процессов при их работе.
76. Топливные элементы.
77. Основы электрохимии. Химизм электродных процессов.
78. Двойной электрический слой, электронные потенциалы.
79. Ряд напряжения металлов.
80. Основы теории коррозии металла.
81. Классификация коррозионных процессов. По виду изменения поверхностей металла. По механизму реакции. По характеру дополнительных воздействий.
82. Химическая коррозия. Ее виды. Химизм.
83. Электролитическая коррозия. Ее химизм и виды.
84. Факторы влияния на скорость коррозии.
85. Защита металлов от коррозии, защитные металлические и неметаллические покрытия. Катодная защита. Протекторная защита. Воздействия на агрессивную среду.
86. Сущность процесса электролиза. Виды электролиза.
87. Катодные и анодные процессы при электролизе.
88. Порядок восстановления на катоде и окисления на аноде.
89. Явления перенапряжения при электролизе.
90. Закон Фарадея. Выход по току.
91. Гальванопокрытия. Гальванопластика. Гальваностегия.
92. Применение электролиза в промышленности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Гетерогенные окислительно-восстановительные процессы.
2. Основные причины коррозии металлов.
3. Химическая коррозия и ее разновидности - газовая, жидкостная.
4. Законы роста оксидных пленок на поверхности металлов.
5. Механизм электрохимической коррозии. Контактная коррозия.
6. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией.
8. Концентрационная коррозия.
9. Коррозия под действием блуждающих токов.
10. Влияние среды на скорость протекания коррозии.
11. Классификация методов защиты металлов от коррозии.
12. Ингибиторы коррозии.
13. Антикоррозионные покрытия, методы их нанесения.
14. Анодные и катодные покрытия.
15. Протекторы, механизм их действия.
16. Анодная и катодная защита.
17. Металлы в периодической системе.
18. Природные соединения металлов и методы получения их в свободном виде.
19. Физические свойства металлов.
20. Взаимодействие металлов с элементарными окислителями.
21. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами.
22. Общие свойства металлов VIIIВ группы.
23. Семейство железа. Минералы железа.
24. Получение чугунов и сталей.
25. Химические процессы в доменных печах.
26. Легирующие добавки к чугунам и сталям.
27. Химические свойства железа.
28. Кобальт и никель. Характеристика свойств.

29. Общая характеристика платиновых металлов.
30. Общая характеристика металлов подгрупп хрома и марганца.
31. Общая характеристика металлов подгрупп титана и ванадия.
32. Щелочно-земельные металлы. Кальций и магний.
33. Щелочные металлы. Их минералы и способы получения.
34. Общая характеристика свойств неметаллов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.).
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.).
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.).

Электронная презентация (темы для выполнения)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Электронная презентация»:

1. Токсичность соединений кадмия и ртути, ее химические основы.
2. Ион водорода, ион оксония, ион аммония, электронное строение, характеристика.
3. Ртуть. Особенности химических свойств ртути; соединения ртути (I), (II): оксиды, хлориды
4. Биологическая роль железа.
5. Железо. Общая характеристика. Химические свойства. Получение.
6. Оксид марганца (VII). Марганцевая кислота.
7. Соединения молибдена, вольфрама
8. Химические основы бактерицидного действия хлора и йода.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – электронная презентация.

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.).
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.).
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.).

Задания к практическим занятиям (базовый уровень)

1. Важнейшие понятия и законы химии

Задание: Рассмотреть и изучить основные стехиометрические законы.

2. Основные закономерности протекания химических реакций

Задание: Ознакомиться с основными законами химической термодинамики и термохимии, термохимическими и термодинамическими расчётами; критериями возможности протекания химических процессов.

3. Квантово-механическое представление о строении атома

Задание: Рассмотреть модели строения атома. Изучить студентами уравнения Луи де Бройля, электронного строения атома, закономерностей Периодического закона в соответствии с электронной структурой атомов.

4. Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов .

Задание: Ознакомиться с расчётами количества вещества и растворителя для приготовления растворов заданной концентрации; коллигативными свойствами растворов неэлектролитов (температурой замерзания, кипения, понижением давления пара)

5. Теория растворов сильных и слабых электролитов. рН растворов

Задание: Рассмотреть теорию электролитической диссоциации, отличия коллигативных свойств растворов электролитов. Освоить студентами понятия водородного показателя растворов.

6. Окислительно-восстановительные реакции

Задание: Рассмотрение Понятия и расчет степеней окисления элементов и частиц, методов уравнивания ОВР, понятие и нахождение электродных потенциалов, расчет ЭДС.

7. Гальванический элемент.

Задание: Ознакомиться с принципом работы ХИТов, со строением двух типов ГЭ. Рассмотреть уравнение Нернста. Уметь рассчитывать ЭДС ГЭ.

8. Коррозия.

Задание: Ознакомиться с разновидностями коррозии металлов. Изучить электрохимическую коррозию. Уметь составлять схему и уравнения электрохимической коррозии. Изучить методы защиты от коррозии.

9. Электролиз.

Задание: Рассмотреть очередность разряда ионов на электродах, перенапряжение, различные типы электродов. Изучить количественные закономерности электролиза, использование электролиза в народном хозяйстве.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практические занятия»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задачи решены на высоком уровне (студент в полном объеме ответил на поставленные вопросы, нашел правильное решение в соответствии с заданными условиями задачи, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Практические задачи решены на среднем уровне (студент в полном объеме ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, однако в расчетах допустил ошибки, которые в целом отражают правильный ответ)
3	Практические задачи решены на низком уровне (студент не в полном объеме ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, в расчетах допустил ошибки, которые в целом не отражают правильный ответ)
2	Практические задачи решены на неудовлетворительном уровне (студент не ответил на поставленные вопросы в соответствии с заданными условиями задачи, в расчетах допустил ошибки, которые не отражают правильный ответ)

Вопросы для выполнения контрольной работы (базовый уровень)

Контрольная работа №1 Вариант 1

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и закон постоянства состава.

2. Напишите уравнения реакций, соответствующих превращениям:

$\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$, назовите все вещества.

3. Напишите электронные формулы Fe, Zn и их ионов и укажите значения квантовых чисел для валентных электронов.

4. Что общего у элементов одного периода и одной группы? Чем отличаются элементы, находящиеся в одной группе, но в разных подгруппах? На какие семейства подразделяются химические элементы, что общего у элементов одного семейства?

5. Задача. Почему кремний, не взаимодействующий с сильными кислотами (HCl, H₂SO₄, HClO₄), взаимодействует со слабой фтороводородной кислотой?

Вычислите объем водорода, образующийся при взаимодействии 280г кремния с избытком этой кислоты при 20 °С и 100 кПа.

Вариант 2

1. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
2. Порядок заполнения электронных уровней и подуровней многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского).
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих превращениям:
$$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuS}$$
, назовите все вещества.
4. Опишите электронное строение атомов, приведите характеристики атомов и свойства простых веществ железа, кобальта и никеля. На каком основании эти элементы объединяются в одно семейство и рассматриваются совместно?
5. Задача. Определите массу железа, взаимодействующую с одним литром соляной кислоты с массовой долей HCl 10,52 % и плотностью раствора 1,05.

Контрольная работа №2 Вариант 1

1. При взаимодействии одного грамма кальция с хлором выделилось 20 кДж теплоты. Вычислите энтальпию образования хлорида кальция, сравните со справочным значением и определите погрешность опыта.
2. Опишите термодинамические и кинетические закономерности взаимодействия металлов с азотной кислотой. В качестве примера напишите уравнения возможных реакций железа с азотной кислотой и укажите среди них наиболее вероятное.
3. Какое отношение к водороду имеет водородный показатель (pH)? Что характеризует этот показатель и как он определяется? Вычислите pH децимолярных растворов соляной и уксусной кислот.
4. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства простых веществ в периодах и группах Периодической системы? Приведите примеры простых веществ – восстановителей, окислителей и обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.
5. Какие сплавы называются чугуном, сталью и мягким железом? С какой целью в железо вводятся легирующие добавки марганца, хрома, ванадия, никеля, титана и вольфрама? Какой состав имеет сталь X18H9T?

Вариант 2

1. Как вычисляется скорость гомогенной и гетерогенной реакции? Примеры.
2. Опишите термодинамические и кинетические закономерности взаимодействия металлов с серной кислотой. В качестве примера напишите уравнения возможных реакций железа с серной кислотой и укажите среди них наиболее вероятное.
3. Какое отношение к водороду имеет водородный показатель (pH)? Что характеризует этот показатель и как он определяется? Вычислите pH децимолярных растворов гидроксидов калия и аммония.

4. В какой части ряда напряжений расположена медь, каковы её восстановительные свойства в сравнении с серебром и золотом? Как взаимодействует медь с кислотами, щелочами и растворами других солей?

5. Напишите уравнения всех химических реакций, протекающих в доменной печи.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы

1. Основные стехиометрические законы: закон сохранения материи, постоянства состава, закон Авогадро и следствия из него.
2. Строение атомов. Двойственная природа электрона. Квантовые числа.
3. Последовательность заполнения электронных уровней. Правила Клечковского. Правила Гунда.
4. Заполнение электронных оболочек атомов малых и больших периодов.
5. s-, p-, d-, f- элементы и их размещение в периодической системе.
6. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Формы периодической системы. Значения периодического закона.
7. Закономерности периодической системы. Физический смысл периодического закона.
8. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атомов.
9. Зависимость свойств хим. элементов от их положения в периодической системе.
10. Характеристика свойств хим. элементов по их положению в периодической системе.
11. Химическая связь. Энергия связи.
12. Виды ковалентной связи, их характеристика и свойства (длина связи, насыщенность, направленность, угол связи, поляризация и полярность). Примеры.
13. Ионная связь, ее характеристика. Примеры.

14. Донорно-акцепторная связь. Примеры.
15. Состав и строение комплексных соединений.
16. Первичная и вторичная диссоциация комплексных соединений.
17. Классификация комплексных соединений по типу лигандов.

Примеры.

18. Константа нестойкости комплексных соединений.
19. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия.

20. Термохимические законы. Закон Гесса, следствия из него.
21. Энтропия. Энергия Гиббса.
22. Направления протекания химических процессов.
23. Факторы, влияющие на скорость протекания химических реакций.

24. Влияние концентрации на скорость. Закон действия масс.

Константа скорости.

25. Влияния давления для газообразных систем на скорость реакций.
26. Гомо- и гетерогенные химические процессы. Их скорость.
27. Правила Вант-Гоффа. Влияние температуры на скорость.

Уравнение Аррениуса.

28. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
29. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
30. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, процентная концентрация, эквивалентная, титр).

31. Коллоидные системы, получение их и свойства.
32. Строение коллоидной мицеллы.
33. Коагуляция, седиментация и пептизация коллоидов.
34. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.
35. Сильные и слабые электролиты.
36. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
37. Ионное произведение воды, рН растворов.
38. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители, восстановители.

39. Методы составления ОВР. Метод электронного баланса, ионно-электронный метод.

40. Направления протекания ОВР. Расчет ЭДС ОВР.
41. Ряд напряжения металлов.
42. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия
43. Защита металлов от коррозии, защитные металлические и неметаллические покрытия. Катодная защита. Протекторная защита. Воздействия на агрессивную среду.

44. Свойства черных и цветных металлов, используемых в качестве конструкционных материалов: Al, Fe, Co, Ni, Cr, Cu, Zn и их свойства: нахождение в природе; физические свойства, химические свойства: отношение к галогенам, кислороду, воде, растворам щелочей, кислот;

основные соединения и их свойства, комплексные соединения, методы получения и применение металлов.

45. р-Элементы III группы. Общая характеристика. Положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе.

46. Бор. Общая характеристика. Важнейшие соединения бора, их физические и химические свойства. Роль бора как биоэлемента в организме. Применение соединений бора в медицине, фармации. Химические основы токсического действия соединений бора.

47. Алюминий. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, получение, свойства, амфотерность с позиций теории Аррениуса и протолитической теории кислот и оснований.

48. Соли алюминия: квасцы, их гидролиз; мета- и орто-алюминаты, комплексный характер алюминатов в водных растворах. Химические основы применения алюминия и его соединений в медицине и фармации.

49. р-Элементы IV группы. Общая характеристика. Положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе.

50. Углерод. Особенность положения углерода в ПС. Углерод, как основа органических соединений, его биологическая роль. Аллотропия. Активированный уголь как адсорбент. Химические свойства углерода. Применение углерода и его соединений в медицине и фармации.

51. Оксид углерода (II) (угарный газ). Строение и природа связей. Окислительно-восстановительные (ОВ) свойства. Реакции присоединения. Фосген. Химические основы токсичности оксид углерода (II).

52. Оксид углерода (IV) (углекислый газ). Строение молекулы. Физические и химические свойства. "Сухой лед". Угольная кислота. Соли - карбонаты, гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическое разложение. Карбамид (мочевина).

53. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода; отсутствие π -связей между атомами кремния в соединениях. Применение соединений кремния в медицине и фармации. Кислородные соединения кремния: оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты (растворимость, гидролиз, качественная реакция). Стекло. Выщелачивание стекла.

54. Олово, свинец. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения Sn (II) и Pb (II) и соединения Sn (IV) и Pb (IV): изменение кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительных свойств в

зависимости от степени окисления. Качественные реакции. Химические основы токсического действия соединений свинца..

55. p-Элементы V группы. Общая характеристика. Положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе.

56. Азот. Общая характеристика. Строение молекулы. Химические свойства. Получение. Роль азота как биоэлемента в организме.

57. Аммиак. Получение. Строение молекулы. Физические свойства аммиака. Жидкий аммиак, водородные связи. Химические свойства: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные. Аммиакаты (амминные КС). Соли аммония, растворимость, термическая устойчивость. Качественные реакции на аммиак и ион аммония.

58. Кислородные соединения азота - оксиды. Физические и химические свойства. Азотистая кислота и её соли, окислительно-восстановительная двойственность. Качественная реакция на нитрит-ион.

59. Азотная кислота. Валентная схема молекулы. Физические и химические свойства. Азотная кислота как окислитель. "Царская водка". Особенность взаимодействия с металлами. Нитраты, термическое разложение, окислительные свойства, качественная реакция на нитрат-ион.

60. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропия. Химические свойства. Соединения фосфо-ра с водородом (фосфин); с галогенами, их гидролиз.

61. Соединения фосфора с кислородом: оксиды и их гидроксиды. Получение, свойства. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Изополи- и гетерополи-фосфорные кислоты. Биологическая роль.

62. Элементы подгруппы мышьяка (мышьяк, сурьма, висмут). Общая характеристика. Водородные и кислородные соединения мышьяка. Качественные реакции на соединения мышьяка (III, V), висмута (III). Химические основы токсического действия мышьяка и сурьмы.

63. p-Элементы VI группы. Общая характеристика. Положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе.

64. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронного строения молекулы кислорода. Химическая активность молекулярного и атомного кислорода. Молекула O_2 как лиганд в оксигемоглобине. Особенности оксид-иона, его взаимодействие с водой. Озон. Строение молекулы. Реакция с растворами иодидов. Химические основы применения кислорода, озона в медицине и фармации.

65. Вода. Строение молекулы. Физические свойства. Аномалии воды. Химические свойства. Вода очищенная и апиrogenная вода. Минеральная вода. Биологическая роль кислорода и воды. Химические основы применения воды в медицине и фармации.

66. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Физические свойства. H_2O_2 как кислота. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода, качественная реакция на пероксидную группировку. Применение пероксида водорода и пероксидных соединений в фармации и медицине. Химические основы токсичности эндогенного пероксида водорода. Условия хранения пероксида водорода и его растворов.

67. Сера. Селен. Общая характеристика. Химические свойства. Важнейшие соединения серы и селена. Биологическая роль серы и селена.

68. Сероводород. Получение, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота, сульфиды, гидросульфиды, растворимость, гидролиз, восстановительные свойства, качественная реакция.

69. Соединения серы (IV). Оксид. Сернистая кислота и её соли: сульфиты, гидросульфиты, их окислительно-восстановительная двойственность, качественная реакция.

70. Соединения серы (VI): оксид, его гидроксид. Получение, химические свойства. Сульфаты, их растворимость в воде, термическая устойчивость, качественная реакция.

71. Тиосерная кислота, тиосульфаты, получение, реакции с кислотами, окислителями: хлорной водой, йодом, хлоридом железа (III).

72. Применение серы и её соединений в медицине и фармации.

73. p-Элементы VII группы Общая характеристика. Положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе. Особые свойства фтора, как наиболее электроотрицательного элемента.

74. Соединения галогенов с водородом. Получение. Растворимость в воде, поляризуемость, диссоциация. Кислотные и восстановительные свойства. Соли галогеноводородных кислот. Качественные реакции на галогенид-ионы. Биологическая роль галогенов.

75. Оксокислоты хлора, строение; зависимость силы кислот, их окислительных свойств и устойчивости от степени окисления хлора.

76. Препараты активного хлора: хлорная известь, хлорная вода, хлораты.

77. Химические основы бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации препаратов галогенов.

78. d-Элементы. Общая характеристика. Положение в ПС. Характерные особенности: переменные степени окисления, образование комплексных соединений, окраска соединений и причины её возникновения. Вторичная периодичность в подгруппах d-элементов.
79. d-Элементы VI группы: хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VI группы.
80. Соединения хрома (II) и (III): оксиды и гидроксиды хрома. Амфотерность гидроксида хрома (III) с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической.
81. Соли хрома (III), растворимость, гидролиз. Квасцы. Комплексные соединения. Восстановительные свойства соединений хрома(III).
82. Соединения хрома (VI). Оксид. Хромовая и дихромовая кислоты. Соли, хроматы и дихроматы. Равновесие в растворе между хромат- и дихромат ионами. Их окислительные свойства. Хромовая смесь.
83. Соединения молибдена, вольфрама: изополи- и гетерополиокислоты. Биологическая роль хрома и молибдена. Применение соединений хрома и молибдена в фармации.
84. d-Элементы VII группы. Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VII группы.
85. Свойства оксидов и гидроксидов марганца: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, их зависимость от степени окисления. Качественная реакция на ион марганца (II).
86. Оксид марганца (VII). Марганцевая кислота. Соли марганца (VII)- перманганаты: термическое разложение; окислительные свойства, их зависимость от pH среды. Химические основы применения перманганата калия в медицине.
87. Общие закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим (на примере соединений марганца). Биологическая роль марганца.
88. d-Элементы VIII группы: железо, кобальт, никель. Общая характеристика, особенности конструкции VIII группы периодической системы элементов. Триады.
89. Железо. Общая характеристика. Химические свойства. Получение. Семейство железа (железо, кобальт, никель). Ферромагнетизм.
90. Соединения железа (II) и железа (III): оксиды и гидроксиды (кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства). Получение, химические свойства.

91. Соли железа (II) и железа (III): растворимость, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения железа с цианид-, тиоцианат (роданид) - ионами. Ферраты. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

92. Биологическая роль железа. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации.

93. Важнейшие соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II). Образование комплексных соединений. Биологическая роль кобальта и никеля.

94. Платиновые металлы. Общая характеристика. Применение платиновых металлов в качестве катализаторов. Комплексные соединения платины. Применение в медицине.

95. d-Элементы I группы: медь, серебро, золото. Общая характеристика. Сравнение с s-элементами I группы. Нахождение в природе, получение, применение.

96. Соединения меди (I) и (II), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристики.

97. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком (аммиакаты), гидроксид- ионами, аминокислотами и многоатомными спиртами (хелаты). Природа окраски соединений меди. Качественная реакция на ион меди (II). Медьсодержащие ферменты, химические основы их действия. Биологическая роль меди.

98. Соединения серебра (I): оксид, получение, растворимость в воде. Соли: нитрат, галогениды. Окислительные свойства серебра (I). Комплексные соединения с аммиаком, галогенид- и тиосульфат ионами. Качественная реакция на ион серебра (I).

99. Химические основы применения соединений серебра в медицине и фармации.

100. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), окислительно-восстановительные свойства. Способность золота (I) и золота (III) к комплексообразованию.

101. Химические основы, применение соединений золота в медицине и фармации.

102. d-Элементы II группы: цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика d-элементов II группы. Сравнение с s-элементами I I группы. Нахождение в природе, получение, применение.

103. Цинк и его соединения: оксид, гидроксид, амфотерность с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической; соли, растворимость и гидролиз.

104. комплексные соединения цинка, металлоферменты. Качественная реакция на ионы цинка. Биологическая роль цинка.
105. Ртуть. Особенности химических свойств ртути; соединения ртути (I), (II): оксиды, хлориды. Качественные реакции на ионы ртути (II).
106. Токсичность соединений кадмия и ртути, ее химические основы.
107. Водород. Общая характеристика. Особенности положения в ПС. Реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Характеристика связи водорода с кислородом, серой, углеродом. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно- и слабополярными связями.
108. Ион водорода, ион оксония, ион аммония, электронное строение, характеристика.
109. s-Элементы I и II группы. Общая характеристика. Положение в ПС, строение электрон-ных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе.
110. Соединения s-Элементы I и II группы с кислородом: оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды.
111. Гидриды s-Элементы I и II группы, их восстановительная способность. Гидроксиды s-Элементы I и II группы; амфотерность гидроксида бериллия.
112. Соли s-Элементы I и II группы: сульфаты, галиды, карбонаты, фосфаты. Окраска пламени летучими солями щелочных и щелочно-земельных металлов.
113. Ионы s-металлов, как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе ионов калия и натрия.
114. Роль s-металлов в минеральном балансе организма. Микро- и макро- s-элементы. Поступление в организм.
115. Жесткость воды, единицы её измерения; влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости.
116. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение.
117. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия в медицине и фармации.
118. Химические основы применения соединений магния, кальция, бария в медицине и фармации.
119. Токсичность бериллия

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – «экзамен»:

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
------------------	--

отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться различные варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)