

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Институт химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
д.х.н, проф. Горячева И.Ю.
"16" 06 2023г.

Рабочая программа дисциплины
Общая и неорганическая химия

Направление подготовки бакалавриата
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки бакалавриата
«Промышленная безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Пиденко Сергей Анатольевич		16.06.23
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		16.06.23
Заведующий кафедрой	Горячева Ирина Юрьевна		16.06.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются освоение основных концепций химии, необходимых при изучении свойств химических веществ и химических явлений, составляющих основу различных технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» (Б1.О.10.О1) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП бакалавриата по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» (бакалавриат) профиль подготовки «Промышленная безопасность технологических процессов и производств». Изучение данной дисциплины осуществляется в 1 и 2 семестрах.

К «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при усвоении данной дисциплины, относятся знания химии в объеме средней школы: основные понятия, законы неорганической химии; основные классы химических веществ, их реакционная способность.

Изучение дисциплин 1 семестра 1 года обучения поможет более осознанному и глубокому освоению курса «Общая и неорганическая химия».

Знания и навыки, полученные в результате изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия», необходимы студентам для изучения последующих дисциплин учебного плана «Органическая химия» (2 курс), «Физическая химия» (2курс), «Современные технологии обеспечения экологической безопасности» (2 курс), прохождения практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно	Знать методы поиска, систематизации и анализа информации для выбора решения поставленной задачи. Уметь выбирать варианты решения задач, оценивать возможности и последствия; достоинства и недостатки выбранных вариантов Владеть анализом поставленной задачи, выделяя базовые составляющие; методами

<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ПК-1 Способность и готовность организовывать и осуществлять комплекс работ и организационно-технических мероприятий по безопасному функционированию производственного объекта;</p>	<p>формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p> <p>1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p> <p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии работ при наличии общего плана организационно-технических мероприятий</p> <p>ПК-1.2 Организует работы по тактическому планированию деятельности отдела промышленной безопасности.</p> <p>ПК-1.3 Планирует работы по безопасному выводу производственного объекта в плановый ремонт и обслуживание</p>	<p>поиска и анализа информации; способен грамотно сформировать собственные суждения; выбрать и оценить последствия возможных решений.</p> <p>Знать методы выделения совокупности задач, решение которых позволит выбрать оптимальный способ достичь поставленной цели.</p> <p>Уметь определять ожидаемые результаты решения поставленной задачи; способен выбрать оптимальный способ решения и представить полученные результаты.</p> <p>Владеть методами решения взаимосвязанных задач, способен выбрать оптимальный способ решения задачи; решить ее качественно в установленное время и публично представить полученные результаты.</p> <p>Знать основные законы и понятия неорганической химии, способы обработки полученных результатов; общие подходы планирования отдельных стадий работ по их безопасному выполнению; исходя из действующих правовых норм с целью планирования безопасного</p>
---	--	--

	<p>ПК-1.4 Использует типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области планирования безопасного функционирования производства</p> <p>ПК-1.5 Планирует комплекс работ по обеспечению безопасного функционирования производственного объекта в ситуациях, регламентируемых планом локализации и ликвидации аварийных ситуаций</p>	<p>функционирования производства; Уметь выполнять планируемую деятельность в соответствии с общими правилами и нормами безопасности. Владеть способностью и готовностью организовывать и осуществлять комплекс планируемой деятельности с учетом действующих правовых норм с целью планирования безопасного функционирования производства</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины **13** зачетных единиц, **468** часов, из них лекции – 68 ч, лабораторные работы – 68 ч (включая 20 часов практической подготовки), самостоятельная работа – 260 ч, контроль (экзамен) – 72 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				лекции	Лабораторные занятия		СР	контроль		всего
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка				
1	Введение. Строение атома. Периодический закон.	1	1 2	4			10		14	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
2	Периодическая система химических элементов. Периодическое изменение свойств	1	3 4	4	3		12		19	Контроль посещаемости. Тестирование. Выполнение письменного домашнего

	элементов и их соединений.									задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
3	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия. Комплексные соединения.	1	5 6	4	3		14		21	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
4	Элементы химической термодинамики	1	7	2	4		12		18	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
5	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	1	8	2	4	2	8		14	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
6	Растворы. Основные понятия. Способы выражения количественного	1	9 10	4	4	4	14		22	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного

	состава растворов. Коллигативные свойства растворов									домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
7	Электролитическая диссоциация. Количественные характеристики процесса. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.	1	11 12	4	4	2	16		24	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
8	Ионное произведение воды. Индикаторы. Буферные растворы.	1	13	2			10		12	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
9	Растворимость малорастворимых солей. ПР и расчеты на основе ПР.	1	14	2			14		16	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
10	Гидролиз солей. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. .Расчет констант гидролиза	1	15	2	4		12		18	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
11	Окислительно-восстановительные процессы.	1	16	2	4		12		18	Контроль посещаемости, Тестирование.

	Основные понятия. Составление уравнений методом электронного баланса.									Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
12	Количественные характеристики окислительно-восстановительных реакций.	1	17	2	4	2	14		20	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
13	Промежуточная аттестация.							36	36	экзамен
14	Итого: часов за 1 семестр			34	34	10	148	36	252	

2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)		
				лекции	Лабораторные занятия		СР	контр оль			всего
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка					
1	Классификация неорганических веществ. Общая характеристика неметаллов.	2	1	2			6		8	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.	

2	Химия галогенов и их важнейших соединений.	2	2	2	4	2	8		14	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
3	Кислород. Озон. Вода, Пероксид водорода.	2	3	2			8		10	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
4	Химия серы и ее важнейших соединений.	2	4	2	4	2	8		14	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
5	Химия азота и его соединений	2	5	2	4	2	9		15	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
6	Фосфор и его соединения	2	6	2			9		11	Контроль посещаемости, Выполнение письменного

										домашнего задания.
7	Химия углерода, кремния и их важнейших соединений.	2	7	2			8		10	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
8	Получение и свойства металлов. Свойства металлов главных подгрупп.	2	8 9	4	4		10		18	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
9	Свойства переходных металлов.	2	10 11	4	4		8		16	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
10	Основные классы неорганических соединений. Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений.	2	12 13	4	4	2	8		16	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
11	Обзор основных кислотно-основных свойств	2	14	2	4		8		14	Контроль посещаемости,

	оксидов, кислот, оснований									Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
13	Обзор окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений	2	15	2	2	2	8		12	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
14	Обзор комплексообразующих свойств неорганических соединений	2	16	2			7		9	Контроль посещаемости, Выполнение письменного домашнего задания.
15	Химическая идентификация.	2	17	2	4		7		13	Контроль посещаемости, Тестирование. Выполнение письменного домашнего задания. Письменный отчет о выполнении лабораторной работы.
16	Промежуточная аттестация.	2						36	36	экзамен
17	Итого: часов за 2 семестр	2		34	34	10	112	36	216	

1 семестр

Введение. Химия – наука о веществах и их превращениях. Предприятия топливно-энергетического комплекса, цветной и черной металлургии, химической, целлюлозно-бумажной промышленности, пищевой и других отраслей промышленности как потенциально опасные химические объекты и их потенциальная угроза для жизнедеятельности человека. Необходимость повышения уровня кадровой подготовки специалистов, развития научно-производственной и материально-технической базы, разработки современных технологий для решения проблем промышленной безопасности различных технологических процессов и производств. Овладение химическими знаниями – составляющая сложного комплекса подготовки современных специалистов, способных решать возникающие проблемы безопасности технологических процессов и производств, основанных на превращениях химических веществ.

«Аварийно химически опасные вещества» на химически опасных предприятиях: исходное сырье, промежуточные, побочные, конечные продукты и их размещение в хранилищах, в технологической аппаратуре, транспортных средствах. Образование и распространение газов, паров, аэрозолей и жидкостей в химических авариях. Необходимость учета многотоннажности химически опасных производств, воздействие химического заражения на окружающую среду.

Формулы веществ и уравнения химических реакций – язык химии. В формуле вещества содержится информация о составе, структуре, реакционной способности вещества. Уравнение реакции позволяет получить информацию о химическом процессе и его параметрах. Научиться извлекать необходимую информацию и использовать ее при решении проблем безопасности промышленных процессов и производств является одной из задач изучения данной дисциплины.

Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Понятие о квантовых числах. Правила заполнения энергетических уровней и подуровней. Принцип минимума энергии. Принцип Паули и следствия из него. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Правила Клечковского. Электронная структура атомов и ионов. Провал электрона. Устойчивость электронных структур атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Радиусы атомов и ионов. Энергия

ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Валентность и степень окисления атома. Закономерности изменения этих величин по группам и периодам. Определение свойств (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства) элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов Д.И.Менделеева.

Спектроскопические метода анализа. Электромагнитный спектр и атомные или молекулярные процессы. Рентгеновская спектроскопия. Оптическая спектроскопия. Радиоспектроскопия.

Химическая связь. Общие представления о химической связи. Химическая связь и валентность элементов. Типы химической связи: ковалентная и ионная, их свойства. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования связи. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей (МО). Основные характеристики связи: энергия связи, длина, кратность, валентный угол, полярность связи. Насыщаемость и направленность связи. σ -, π -, δ -связи; sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул. Строение простейших молекул.

Дипольный момент связи и молекулы. Межмолекулярные взаимодействия. Взаимодействие молекул полярных, неполярных.

Металлическая связь и ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул.

Комплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях. Атомы и ионы как комплексообразователи. Различные типы лигандов в комплексных соединениях.

Элементы химической термодинамики. Скорость химических реакций, химическое равновесие. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Энергия Гиббса. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.

Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие о молекулярности и порядке реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, природы реагирующих веществ и наличия катализатора. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Каталитические системы и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о

механизме гомогенного катализа. Каталитические яды. Ингибиторы химических превращений.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия, связь с изменением энергии Гиббса реакции. Критерий самопроизвольности процессов. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления, концентрации реагентов и других факторов на химическое равновесие.

Растворы. Основные понятия о растворах. Растворы и растворимость. Факты, свидетельствующие о взаимодействии растворителя с растворенными веществами: теплота растворения, контракция, изменение окраски раствора. Растворение как равновесный термодинамический процесс. Концентрация растворов. Различные способы выражения концентрации растворов (% , молярная и др). Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация и электролиты. Ход диссоциации в зависимости от характера химической связи в молекулах электролитов. Количественные характеристики процесса диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР). Ионообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Условия образования и растворения осадка. Кислоты, основания и соли (включая комплексные) с позиции теории электролитической диссоциации. Расчет констант равновесия в реакциях ионного обмена и в реакциях с участием комплексных соединений.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Расчеты, связанные с рН и рОН растворов сильных и слабых электролитов. Кислотно-основные индикаторы. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Механизм действия буферных растворов. Буферная емкость. Гидролиз солей. Классификация солей с точки зрения силы кислоты и основания, образующих данную соль. Условия, необходимые для протекания процесса гидролиза. Гидролиз по катиону; по аниону; по катиону и аниону одновременно. Обратимый и необратимый гидролиз. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Константа гидролиза и рН растворов гидролизующихся солей.

Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления и ее нахождение для атома в молекуле и ионе. Атомы, имеющие постоянные степени окисления в соединениях. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Написание уравнений с помощью метода электронного баланса. Типы окислительно-восстановительных реакций. Стандартные

окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах и константы их равновесия. Влияние комплексообразования на протекание окислительно-восстановительных процессов. Электролиз расплавов и растворов. Влияние природы катионов и анионов на продукты электролиза. Области применения электролиза.

2 семестр

Химия неметаллов. Общая характеристика неметаллов и их соединений. Общая характеристика элементов. Особенности строения атомов. Положение неметаллов в периодической системе. Особенности физических свойств неметаллов. Формы нахождения неметаллов в природе. Получение неметаллов. Характеристика неметаллов по группам.

Химия галогенов и их соединений. Положение галогенов в периодической системе. Электронное строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства галогенов. Промышленные и лабораторные способы получения галогенов. Применение галогенов. Галогеноводороды. Способы получения. Характеристика свойств галогеноводородов и их водных растворов. Соли галогеноводородных кислот. Восстановительные свойства галогенид-ионов. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородные соединения галогенов. Хлорноватистая кислота и ее соли. Хлористая кислота и ее соли. Хлорноватая кислота и ее соли. Хлорная кислота и ее соли. Сравнительная характеристика кислотных и окислительных свойств кислородных кислот хлора в зависимости от степени окисления хлора. Химические процессы, составляющие основу получения важнейших соединений. Биологическая роль галогенов.

Водород. Вода и пероксид водорода. Двойственность элемента водорода. Физические и химические свойства водорода. Способы получения. Взрывоопасность производства водорода. Практическое применение водорода и его смесей. Гидриды щелочных и щелочно-земельных металлов. Гидрид-ион как восстановитель и лиганд. Вода, геометрия, строение молекулы, основно-кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Вода - универсальный растворитель и лиганд. Проблемы загрязнения и очистки природных вод. Пероксид водорода, строение, свойства, получение и применение. Пероксиды металлов. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода и его производных.

Кислород. Строение молекулы кислорода. Получение и химические свойства кислорода. Озон, строение молекулы, получение и применение. Биологическая роль кислорода и озона. Способность кислорода к образованию

просных связей с углеродом, кремнием, фосфором, серой. Молекулярный кислород как окислитель. Экологическая роль кислорода и озона.

Химия серы и ее соединений. Природные соединения серы. Валентные состояния атома серы. Физические и химические свойства серы. Окислительно-восстановительная двойственность серы. Получение и применение серы. Сероводород. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Сероводородная кислота и ее соли. Гидролиз водных растворов сульфидов. Качественные реакции на сульфид-ионы. Классификация сульфидов по растворимости в воде и в кислотах. Способы получения сероводорода. Применение сульфидов в промышленности. Оксиды серы (+4) и (+6). Получение, физические и химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность соединений серы (+4). Оксид серы (+4) в атмосфере. Серная кислота, кислотные и окислительные свойства по отношению к металлам, неметаллам и сложным веществам. Водоотнимающие свойства серной кислоты. Химические процессы, составляющие основу получения важнейших соединений. Экология серы и ее соединений.

Химия азота, фосфора и их соединений. Нахождение азота в природе. Строение молекулы азота. Кратность, длина и энергия связи. Химическая инертность молекулярного азота. Получение азота в лаборатории и в промышленности. Применение азота в промышленности. Аммиак, промышленный синтез. Строение молекулы аммиака. Физические и химические свойства аммиака. Соли аммония. Гидролиз солей аммония. Термическая устойчивость солей аммония. Получение аммиака в лаборатории и в промышленности. Качественная реакция на катион аммония. Оксиды азота. Строение молекул, физические и химические свойства. Получение оксидов азота. Азотистая кислота. Строение и свойства. Окислительно-восстановительная двойственность азотистой кислоты и ее солей. Азотная кислота. Получение в промышленности. Общие кислотные свойства. Окислительные свойства азотной кислоты и ее солей. Термическая устойчивость азотной кислоты и ее солей. Биологическая роль соединений азота.

Аллотропные модификации фосфора. Получение и химические свойства. Соединения фосфора с металлами и неметаллами. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора и фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты, их свойства и применение.

Химия углерода, кремния, и их соединений. Углерод и его аллотропные модификации. Неорганические соединения углерода. Карбиды металлов, оксиды углерода, угольная кислота и ее соли. Химические

процессы, составляющие основу производства углеродсодержащих материалов, и их безопасность. Экологическая опасность оксида углерода (II). Кремний – соединения кремния: силаны, галогениды, силициды, оксиды. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Использование соединений кремния в химическом производстве

Химия металлов. Получение и общие свойства. Общая характеристика d-элементов. Особенности строения атомов металлов. Положение в периодической системе. Металлическая связь и ее особенности. Особенности физических свойств металлов. Формы нахождения металлов в природе. Общие методы получения металлов.

Классификация металлов. Общие свойства металлов. Характеристика металлов по группам.

Общая характеристика d-элементов. Обзор химических свойств простых веществ. Типичные степени окисления. Закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений переходных металлов с ростом степени окисления. Комплексообразующие свойства переходных металлов. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, определяющие интенсивность коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Классификация неорганических веществ. Основные классы неорганических веществ. Классификация неорганических веществ по составу. Гидриды и оксиды. Классификация неорганических соединений на основе электролитической диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений.

Химическая идентификация. Вещество и его чистота. Номенклатура и классификация химических веществ по составу и степени чистоты. Понятие примесей, загрязнителей, вредных веществ. Качественные реакции на катионы и анионы.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений.

Лабораторная работа. Элементы химической термодинамики.

Лабораторная работа. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Лабораторная работа. Свойства растворов. Часть 1

Лабораторная работа. Свойства растворов. Часть 2

Лабораторная работа. Свойства растворов. Часть 3

Лабораторная работа. Изучение реакций окисления-восстановления. Часть 1.

Лабораторная работа. Изучение реакций окисления-восстановления. Часть 2.

2 семестр

Лабораторная работа. Получение галогенов и их свойства

Лабораторная работа. Соединения серы

Лабораторная работа. Соединения азота

Лабораторная работа. Восстановительные свойства металлов

Лабораторная работа. Соединения d-металлов

Лабораторная работа. Важнейшие классы неорганических соединений.

Часть 1

Лабораторная работа. Важнейшие классы неорганических соединений.

Часть 2

Лабораторная работа. Экспериментальная проверочная работа

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Техносферная безопасность» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Интерактивное обучение – путь к управлению системой самостоятельной работы студентов. Технология интерактивного обучения заключается в том, что на протяжении всего учебного времени, практически на каждом занятии, происходит обмен мнениями, выслушиваются и обсуждаются разные точки зрения студентов. Интерактивные методы – это способы целенаправленного усиленного взаимодействия преподавателя и студентов по созданию оптимальных условий процесса обучения. Каждую лабораторную работу, выполняемую студентами, можно считать проблемной ситуацией и ее решение позволяет реализовать творческую деятельность, развить коммуникативную способность каждого студента, научить его аргументированно выражать свои мысли в присутствии других, развивать навыки экспериментальной работы. Так проявляются элементы творчества и студенты активно участвуют в процессе обучения. Студент имеет возможность самостоятельно и творчески анализировать созданную ситуацию, находить решение поставленной проблемы, интерпретировать полученные результаты. В результате такой деятельности отрабатываются теоретические и практические навыки,

позволяющие студенту чувствовать себя более уверенно в профессиональной деятельности, а усвоенные логические приемы позволяют быстро находить пути правильного решения практических задач. При освоении дисциплины используются как традиционные, так и новые педагогические технологии. Лекции и лабораторные занятия являются традиционными при обучении в вузах и способствуют формированию у студентов базовых знаний, химического языка, основных мыслительных операций, развитию химической логики, необходимых для изучения химических дисциплин. Новые педагогические технологии используются в основном при проведении лабораторных занятий. Лабораторные занятия являются самостоятельными и имеют проблемно-поисковый характер. Время на интерактивное обучение составляет 34 часа.

Виды учебной деятельности:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- самостоятельная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе и итоговому контролю);
- письменные домашние задания; индивидуальная самостоятельная работа
- коллоквиумы, дискуссии
- текущее тестирование.

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные лекции с элементами междисциплинарного и дистанционного обучения;
- лабораторные занятия с использованием инновационных методов обучения;
- неимитационные методы: групповые дискуссии, поисковые работы;
- иммитационные методы: проведение опережающей самостоятельной работы.

Лекция - один из основных методов обучения. Лекция – передача учебной информации с целью формирования основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекции должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных вопросах, стимулировать активную познавательную деятельность студентов и способствовать формированию творческого мышления. Ведущим методом в лекции является устное изложение учебного материала, сопровождающееся *демонстрационным экспериментом*. На вводной лекции студентам сообщается план и особенности изучения дисциплины, а также рекомендуемая

литература. В преподавании химии большое значение имеет демонстрационный опыт, который помогает понять закономерности химических процессов. Хорошо подобранный химический эксперимент прекрасно иллюстрирует лекцию, прививает навыки наблюдения и постановки эксперимента. Наблюдение – один из основных методов познания в естественных науках. В заключительной части отдельных лекций выдается раздаточный материал, содержащий описание демонстрационного опыта, проведенного ранее на лекции с вопросами теоретического характера по изучаемой теме и вопросы правил техники безопасности, основанные на химических свойствах используемых веществ. Это является домашним заданием студента к следующей лекции и его выполнение стимулирует учащихся к более внимательному и детальному конспектированию лекционного материала и его проработке при подготовке к занятиям. Знания, полученные при обсуждении демонстрационного эксперимента, студенты должны научиться применять при выполнении аналогичного эксперимента во время лабораторной работы. Система современного образования требует организации самостоятельной познавательной деятельности студентов и проблемного обучения; самостоятельного выполнения студентами разнообразных мыслительных операций (анализ, сравнение, обобщение, классификация и т.д.); сочетания различных форм организации мыслительной деятельности (индивидуальной, групповой).

Лабораторные занятия имеют целью практическое освоение теоретического материала, правил техники безопасности при работе с химическими веществами, овладение навыками экспериментальной работы, обработки, оформления и анализа полученных результатов. При проведении лабораторных работ сочетается индивидуальный и групповой метод выполнения работы. Это позволяет студентам во время выполнения сложных экспериментов в отведенное время. Работая небольшой группой, студенты могут обсуждать ход выполнения и результаты работы. Отчет о проделанной работе оформляется в рабочем журнале индивидуально каждым студентом.

Лабораторная работа – форма обучения, связанная с процессом осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности студентов. При этом обсуждаются узловые темы курса, вопросы, наиболее трудные для понимания и усвоения. Их обсуждение в условиях коллективной работы обеспечивает активное участие каждого студента. При этом развиваются навыки решения задач и выполнения различных расчетов.

В случае болезни или в других исключительных случаях, документально подтвержденных, студент **обязан в 3-х дневный** срок известить дирекцию

института о пропуске занятий и представить медицинскую справку, заверенную в здравпункте СГУ (или другой документ, например, справку из военкомата). В таком случае студенту будет предоставлена возможность отработки пропущенных лабораторных занятий в другое время.

Решение задач – один из элементов процесса изучения дисциплины. При решении задач закрепляются и углубляются теоретические знания, приобретаются навыки и умения применять основные законы к решению конкретных задач, приобретаются навыки пользования математическим аппаратом и навыки вычисления. Выполнение лабораторных работ в начальный период изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» основано на освоении стандартных методик проведения эксперимента (полная пропись всех операций, необходимых для выполнения работы), поскольку это первый лабораторный практикум экспериментальной самостоятельной работы с химическими веществами. При оформлении отчета по лабораторной работе студент должен ответить на вопросы, указанные в методическом сопровождении. Вопросы, сопровождающие каждый химический опыт, направлены на освоение теоретического материала по изучаемой теме и требуют самостоятельной проработки этого материала каждым студентом при подготовке к выполнению работы. В целом, вопросы, приведенные в каждой работе, направлены на выяснение понимания студентами сущности выполняемых опытов.

Самостоятельная работа – составная часть учебной работы и имеет целью закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях; поиск и приобретение новых знаний и умений. Умение самостоятельно работать является не только средством, но и целью обучения. Самостоятельная работа – трудная, но необходимая часть учебной работы, так как в ней заложена возможность самостоятельности мышления, творческой активности. Это позволяет студентам глубже разобраться в сути теоретических вопросов и руководствоваться полученными знаниями в своей профессиональной деятельности. Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам и задания для домашней работы приведены в Рабочем журнале студента.

Лабораторные занятия и подбор выполняемых экспериментальных работ направлены на формирование у обучающихся умения и навыков в области общей и неорганической химии.

В рамках практической подготовки студентов профессиональные навыки формируются при выполнении эксперимента по определению зависимости скорости реакций от изменения концентрации реагирующих веществ, температуры; расчета количественных характеристик протекающих

химических превращений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных); предсказания возможности направления протекания рассматриваемых реакции в стандартных условиях. Формирование понятийного аппарата, понимание принципов, законов и методологии общей и неорганической химии происходит в рамках индивидуальных отчетов, коллоквиумов, разборов конкретных ситуаций, дискуссий.

Иная контактная работа представляет собой индивидуальные консультации, оказываемые очно и дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий с учетом образовательных возможностей обучающихся.

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» *инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья* следует применять следующие адаптивные технологии: использование социально-активных рефлексивных методов обучения для создания комфортного психологического климата в студенческой группе, использование дистанционных технологий при реализации программы, работа по индивидуальному плану (время подготовки к сдаче отчета, а также выполнение и оформление лабораторной работы увеличивать на 0.5 часа. При невозможности эффективного выполнения лабораторной работы – проводить в форме лабораторного эксперимента).

Преподаватель должен иметь сведения о состоянии здоровья студентов, рекомендации медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии, т.е. должен быть ознакомлен с психолого-физиологическими особенностями обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и учитывать их при организации учебного процесса; необходимо создание комфортного психологического климата в студенческой группе. Обеспечение студентов печатными и электронными образовательными ресурсами; проведение текущей и итоговой аттестации должно проводиться с учетом психо-физических особенностей обучающегося. В случае необходимости – предоставление дополнительного времени для подготовки ответа; помощь студенту в организации самостоятельной работы; индивидуальные консультации, контроль за сдачей зачетов и экзаменов; содействие в решении бытовых проблем проживания в общежитие (на квартире); социальных выплат, выделения материальной помощи; в случае необходимости содействовать обучению студента по индивидуальному учебному плану или индивидуальному графику обучения.

Наиболее эффективным механизмом обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является использование компьютерных

технологий. Не выходя из дома, студенты могут получать и осваивать учебный материал в спокойной обстановке, в удобном темпе и удобное время.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к лабораторным работам, оформление лабораторных работ, выполнение домашних заданий, подготовку к проверочным работам, текущему и итоговому контролю, прохождению тестов. Оценочные средства текущего контроля включают:

- выполнение и оформление лабораторных работ
- разбор конкретных ситуаций
- оценку личностных качеств студента (аккуратность, работа у доски, исполнительность, инициативность)
- тестирование
- выполнение аудиторных и домашних проверочных работ.

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции;
- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы) и работа над учебным материалом;
- работа со словарями и справочниками;
- использование источников Интернета;
- решение задач и упражнений по образцу.

Промежуточная аттестация студентов производится в форме: 1 семестр экзамен, 2 семестр - экзамен

Примерный перечень вопросов для самостоятельной подготовки

Семестр 1

1. Строение атомных ядер. Изотопы.
2. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное.
3. Атомные орбитали. Размер и форма атомных орбиталей. Способы изображения атомных орбиталей.
4. Многоэлектронный атом. Порядок заселения орбиталей электронами в многоэлектронном атоме. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Максимальная емкость энергетических уровней и подуровней. Правило Хунда.
5. Электронные символические и графические формулы элементов периодической системы. s-, p-, d-, f – элементы.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева. Его современная формулировка. Физический смысл периодического закона. Структура периодической системы.

7. Характеристика периодов (малые и большие) и групп (главные и побочные). Изменение кислотно-основных свойств элементов по горизонтальному, вертикальному направлениям периодической системы.
8. Периодичность изменения свойств атомов в периоде и группе. Периодичность изменения свойств изолированных атомов (атомные радиусы, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность).
9. Метод валентных связей (МВС). Основные положения этого метода. Механизмы образования химической связи (обменный, донорно-акцепторный). Электронные формулы веществ.
10. Понятие об электроотрицательности и степени окисления элементов. Порядок изменения электроотрицательности элементов в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.
11. Основные характеристики химической связи (длина, энергия, направленность, валентный угол).
12. Ковалентная связь. Характеристики ковалентной связи: кратность, насыщенность, направленность, полярность и поляризуемость.
13. Виды гибридизации. Условия устойчивой гибридизации. Элементарные представления о геометрии молекул веществ с ковалентной связью.
14. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Энергия и форма молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО.
15. Последовательность заполнения электронами МО (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда). Электронные формулы и энергетические диаграммы гомоядерных молекул и ионов, образованных элементами I и II периодов.
16. Ионная связь. Характеристика ионной связи, ее сходство и отличие от ковалентной связи.
17. Межмолекулярные универсальные взаимодействия. Специфические взаимодействия.
18. Водородная связь. Механизмы образования водородной связи.
19. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (график зависимости). Закон действующих масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.
20. Энергия активации. Активированный комплекс. Условия эффективных соударений молекул. Зависимость скорости реакции от температуры (график зависимости). Правило Вант-Гоффа.
21. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ. Катализатор. Теория катализа, виды катализа. Виды катализаторов.
22. Влияние на скорость химической реакции поверхности соприкосновения реагирующих веществ.
23. Понятие об обратимых и необратимых химических процессах. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Влияние внешних факторов на состояние химического равновесия (концентрация

- исходных и конечных продуктов, температура, давление). Принцип Ле Шателье.
24. Процесс растворения веществ. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
 25. Производство растворимости. Условия образования и растворения осадков.
 26. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая и мольная доли, молярная и моляльная концентрации). Переход от одного выражения способа выражения концентрации к другим.
 27. Термодинамика процесса растворения. Растворимость. Условия, влияющие на растворимость веществ. Растворимость твердых веществ в жидкости. Растворимость газов. Растворимость жидкостей. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
 28. Физическая теория растворов С.Аррениуса. Свойства растворов, сближающие их с физическими смесями (процесс диффузии).
 29. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева. Свойства растворов, сближающие их с химическими соединениями (теплота растворения, сольватация, гидратация).
 30. Сольватация и гидратация. Кристаллизация. Кристаллизационная вода. Кристаллогидраты.
 31. Теория электролитической диссоциации. Основные положения. Степень электролитической диссоциации.
 32. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Константы диссоциации. Ступенчатая диссоциация.
 33. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.
 34. Условия одностороннего протекания ионно-молекулярных реакций (образование труднорастворимого осадка, газообразного продукта реакции, малодиссоциирующего вещества).
 35. Гидролиз солей (4 типа солей). Степень гидролиза. Константа гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Влияние внешних факторов при смещении равновесия в реакциях гидролиза. Роль гидролиза в природе и химии.
 36. Окислительно-восстановительные реакции. Их сущность. Понятие «окислитель» и «восстановитель», «процесс окисления», «процесс восстановления». Важнейшие окислители и восстановители. Алгоритм составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
 37. Типы окислительно-восстановительных реакций.
 38. Факторы, влияющие на направление протекания окислительно-восстановительных реакций (концентрация участвующих ионов, кислотность, температура, природа реагирующих компонентов).
 39. Электролиз растворов и расплавов электролитов.

1. Общая характеристика неметаллов. Особенности электронного строения неметаллов.
2. Общая характеристика элементов VIIA – группы: положение в периодической системе Д.И. Менделеева, строение атома, энергия сродства к электрону, степень окисления, электроотрицательность, окислительные свойства галогенов, химическая активность галогенов, физические свойства.
3. Промышленные и лабораторные способы получения хлора. Физиологические свойства хлора.
4. Галогеноводороды. Физические и химические свойства галогеноводородов. Кислотные свойства галогеноводородов. Способы получения. Качественные реакции на галогенид-ионы.
5. Восстановительные свойства галогеноводородов.
6. Соединения галогенов с кислородом. Физические и химические свойства. Способы получения.
7. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства оксидов хлора.
8. Состав и строение оксокислот хлора. Физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства.
9. Общая характеристика элементов VIA – группы. Возможные степени окисления, валентное состояние. Нахождение в природе. Кислород, озон. Строение молекулы пероксида водорода. Физические и химические свойства пероксида водорода. Области применения.
10. Сера. Строение атома. Возможные валентные состояния. Физические и химические свойства. Области применения.
11. Сероводород. Физические и химические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Способы получения. Способы обнаружения сульфид-ионов в лаборатории. Сульфиды. Классификация сульфидов. Физические и химические свойства. Растворимость сульфидов. Гидролиз сульфидов.
12. Оксид серы (IV). Строение молекулы (метод валентных связей). Физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства оксида серы (IV). Способы получения в промышленности и лаборатории. Способы обнаружения в лаборатории.
13. Сернистая кислота. Сульфиты. Гидросульфиты. Физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства сульфитов.
14. Оксид серы (VI). Строение молекулы (метод валентных связей). Физические и химические свойства. Полиморфные модификации оксида серы (VI). Способы получения и обнаружения.
15. Серная кислота. Физические и химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Отношение кислот к металлам и неметаллам. Сульфаты и гидросульфаты.
16. Азот. Строение молекулы азота (метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей). Возможные степени окисления. Нахождение в природе. Физические и химические свойства азота. Способы получения. Области применения азота.

17. Аммиак. Строение молекулы. Физические и химические свойства аммиака. Гидроксид аммония. Восстановительные свойства аммиака. Способы получения в промышленности и лаборатории. Обнаружение аммиака и ионов аммония в лаборатории. Области применения.
18. Оксиды азота (I, II, III, IV и V). Физические и химические свойства оксидов азота. Окислительно-восстановительные свойства оксида азота. Способы получения. Биологическая роль оксида азота.
19. Азотная кислота. Строение молекулы. Физические свойства. Химические свойства разбавленной и концентрированной кислоты, отношение к металлам и неметаллам. Окислительные свойства азотной кислоты.
20. Нитраты. Способы разложения нитратов.
21. Азотистая кислота. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Нитриты. Биологическая роль нитритов.
22. Фосфор. Строение атома, возможные степени окисления. Аллотропные видоизменения фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Окислительно-восстановительные свойства фосфора.
23. Фосфин. Строение молекулы методом валентных связей. Физические и химические свойства. Способы получения.
24. Оксиды фосфора (III и V). Строение молекул. Физические и химические свойства. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства.
25. Оксокислоты фосфора, их строение. Сопоставление свойств оксокислот фосфора. Ортофосфорная кислота. Строение молекулы. Физические и химические свойства ортофосфорной кислоты. Получение. Соли фосфорной кислоты.
26. Углерод. Нахождение в природе. Аллотропные модификации углерода. Адсорбция. Кристаллическое строение алмаза и графита. Физические и химические свойства углерода. Области применения.
27. Оксид углерода (II). Строение его молекулы (метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей). Способы получения. Физические и химические свойства. Восстановительная активность. Физиологическое действие угарного газа.
28. Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Физические и химические свойства углерода. Способы получения.
29. Угольная кислота. Карбонаты. Гидрокарбонаты. Способы обнаружения карбонатов. Карбиды.
30. Кремний, его строение. Соединения кремния с кислородом, физические и химические свойства. Кремневая кислота. Силикаты.
31. Общая характеристика электронного строения атомов металлов. Положение в периодической системе химических элементов. Металлическая связь.
32. Электрохимический ряд напряжения металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов.
33. Способы получения металлов. Сплавы.
34. s-Металлы, физические и химические свойства. Важнейшие соединения.
35. p-Металлы. Химические свойства, важнейшие соединения.

36. d-Металлы. Особенности электронного строения. Возможные валентности и степени окисления.
37. Взаимосвязь кислотно-основных свойств соединений с изменением степени окисления атомов металла.
38. Взаимосвязь окислительно-восстановительных свойств соединений с изменением степени окисления атомов металла.
39. Комплексообразующие свойства d-металлов.
40. Идентификация химических соединений.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Для студентов Института химии введена рейтинговая оценка знаний, которая учитывает все виды деятельности студента и по количеству набранных баллов в течении семестра студент имеет возможность получить зачет, а также экзаменационную оценку автоматически. Такой подход способствует систематической работе студентов и позволяет им самостоятельно контролировать степень усвоения учебного материала.

При изучении дисциплины предусмотрена форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	0	34	0	34	0	0	32	100
2	0	34	0	34	0	0	32	100

1 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Проверка и оценка знаний и умений обучающихся:

При оценке результатов обучения студентов учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);

- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные). Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа. Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа.

При оценке каждого вида деятельности студента 1 курса удобно использовать хорошо знакомую им по школе систему оценки знаний и умений с последующим перерасчетом в баллы по системе БАРС.

Критерии оценивания учебной деятельности студента:

Оценка устного ответа:

Оценка «**отлично**»: ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, самостоятельный, изложен в определенной логической последовательности.

Оценка «**хорошо**»: ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, изложен в определенной логической последовательности, но при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**»: ответ достаточно полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязанный.

Оценка «**неудовлетворительно**»: непонимание основного содержания изучаемого материала, существенные ошибки, которые студент не может исправить по требованию преподавателя.

Оценка экспериментальных умений и навыков:

Оценка «**отлично**»: работа выполнена полностью и правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы; учтены правила техники безопасности.

Оценка «**хорошо**»: работа выполнена правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, но при этом эксперимент выполнен не полностью, или допущены несущественные ошибки в ходе работы.

Оценка «**удовлетворительно**»: работа выполнена правильно приблизительно на 50%, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении и оформлении работы.

Оценка «**неудовлетворительно**»: имеются две или более существенные ошибки при выполнении и оформлении работы, нарушены правила техники безопасности.

Оценка умения решать расчетные задачи:

Оценка «**отлично**»: задача решена правильно, без ошибок.

Оценка «**хорошо**»: ход решения правильный, но допущена ошибка в математических расчетах.

Оценка «**удовлетворительно**»: допущено не более 2-х ошибок в ходе решения.

Оценка «**неудовлетворительно**»: ход решения задачи неверный.

Таблица перерасчета оценки в баллы:

«отлично»	Максимальный балл за данный вид учебной деятельности студентов
«хорошо»	70% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«удовлетворительно»	60% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«неудовлетворительно»	Менее 50% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов

Лекции – *оценивание не предусмотрено*

Лабораторные работы (0-34 балла) – оценивается: выполнение лабораторных работ, письменный отчет по лабораторным работам, самостоятельность при выполнении работы, грамотность в оформлении, правильность выполнения, соблюдение правил безопасности при работе в лаборатории, письменное домашнее задание.

Если предоставляемый преподавателю отчет выполнен в полном объеме и без замечаний – студент получает максимально возможный балл.

Оценка	Критерий оценки
«неудовлетворительно»	Работа не выполнена
«удовлетворительно»	Работа выполнена, но не оформлена
«хорошо»	Работа выполнена, аккуратно оформлена, сдана не в день выполнения
«отлично»	Работа выполнена, аккуратно и грамотно оформлена, сдана в день выполнения, соблюдены правила работы в лаборатории

Самостоятельная работа – 0-34 баллов. 17 учебных недель в семестре, задания, выполняемые на каждой неделе, оцениваются максимально в 2 балла.

Оценивается: *подготовка к выполнению лабораторных работ*; к каждой лабораторной работе должна быть «домашняя заготовка»; студент допускается к выполнению работы только при наличии *частично оформленной* работы. В рамках самостоятельной работы студентом выполняется тест - индивидуальная самостоятельная проверочная работа; может содержать решение задачи. Решение задачи должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. Преподаватель может задать вопрос, с целью выяснения понимания студентом изучаемого материала.

«отлично»	Максимальный балл за данный вид учебной деятельности студентов
«хорошо»	70% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов

«удовлетворительно»	60% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«неудовлетворительно»	Менее 50% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов

Если у некоторой группы студентов работа выполнена *«под копирку»*, то все студенты теряют баллы за данный вид деятельности (0 баллов).

Автоматизированное тестирование – оценивание не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – оценивание не предусмотрено

Промежуточная аттестация – 0 – 32 баллов: экзамен

24-32 баллов – ответ на «отлично»

17-23 баллов – ответ на «хорошо»

11-16 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-10 баллов – ответ «неудовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 1 и 2 семестр по дисциплине «Общая и неорганическая химия» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в оценку (**экзамен**)

80-100 баллов	«отлично»
66-79 баллов	«хорошо»
55-65 баллов	«удовлетворительно»
Менее 55 баллов	«неудовлетворительно»

2 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Проверка и оценка знаний и умений обучающихся:

При оценке результатов обучения студентов учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные). Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа. Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа.

При оценке каждого вида деятельности студента 1 курса удобно использовать хорошо знакомую им по школе систему оценки знаний и умений с последующим перерасчетом в баллы по системе БАРС.

Критерии оценивания учебной деятельности студента:

Оценка устного ответа:

Оценка «**отлично**»: ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, самостоятельный, изложен в определенной логической последовательности.

Оценка «**хорошо**»: ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, изложен в определенной логической последовательности, но при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**»: ответ достаточно полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязанный.

Оценка «**неудовлетворительно**»: непонимание основного содержания изучаемого материала, существенные ошибки, которые студент не может исправить по требованию преподавателя.

Оценка экспериментальных умений и навыков:

Оценка «**отлично**»: работа выполнена полностью и правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы; учтены правила техники безопасности.

Оценка «**хорошо**»: работа выполнена правильно, сделаны соответствующие наблюдения и выводы, но при этом эксперимент выполнен не полностью, или допущены несущественные ошибки в ходе работы.

Оценка «**удовлетворительно**»: работа выполнена правильно приблизительно на 50%, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении и оформлении работы.

Оценка «**неудовлетворительно**»: имеются две или более существенные ошибки при выполнении и оформлении работы, нарушены правила техники безопасности.

Оценка умения решать расчетные задачи:

Оценка «**отлично**»: задача решена правильно, без ошибок.

Оценка «**хорошо**»: ход решения правильный, но допущена ошибка в математических расчетах.

Оценка «**удовлетворительно**»: допущено не более 2-х ошибок в ходе решения.

Оценка «**неудовлетворительно**»: ход решения задачи неверный.

Таблица перерасчета оценки в баллы:

«отлично»	Максимальный балл за данный вид учебной деятельности студентов
«хорошо»	70% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«удовлетворительно»	60% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«неудовлетворительно»	Менее 50% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов

Лекции – оценивание не предусмотрено

Лабораторные работы (0-34 балла) – оценивается: выполнение лабораторных работ, письменный отчет по лабораторным работам, самостоятельность при выполнении работы, грамотность в оформлении, правильность выполнения, соблюдение правил безопасности при работе в лаборатории, письменное домашнее задание.

Если предоставляемый преподавателю отчет выполнен в полном объеме и без замечаний – студент получает максимально возможный балл.

Оценка	Критерий оценки
«неудовлетворительно»	Работа не выполнена
«удовлетворительно»	Работа выполнена, но не оформлена
«хорошо»	Работа выполнена, аккуратно оформлена, сдана не в день выполнения
«отлично»	Работа выполнена, аккуратно и грамотно оформлена, сдана в день выполнения, соблюдены правила работы в лаборатории

Самостоятельная работа – 0-34 баллов. 17 учебных недель в семестре, задания, выполняемые на каждой неделе, оцениваются максимально в 2 балла.

Оценивается: *подготовка к выполнению лабораторных работ*; к каждой лабораторной работе должна быть «домашняя заготовка»; студент допускается к выполнению работы только при наличии *частично оформленной* работы. В рамках самостоятельной работы студентом выполняется тест - индивидуальная самостоятельная проверочная работа; может содержать решение задачи. Решение задачи должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. Преподаватель может задать вопрос, с целью выяснения понимания студентом изучаемого материала.

«отлично»	Максимальный балл за данный вид учебной деятельности студентов
«хорошо»	70% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«удовлетворительно»	60% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов
«неудовлетворительно»	Менее 50% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов

Если у некоторой группы студентов работа выполнена «*под копирку*», то все студенты теряют баллы за данный вид деятельности (0 баллов).

Автоматизированное тестирование – оценивание не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – оценивание не предусмотрено

Промежуточная аттестация – 0 – 32 баллов: экзамен

24-32 баллов – ответ на «отлично»

17-23 баллов – ответ на «хорошо»

11-16 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-10 баллов – ответ «неудовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности за 1 и 2 семестр по дисциплине «Общая и неорганическая химия» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в оценку (**экзамен**)

80-100 баллов	«отлично»
66-79 баллов	«хорошо»
55-65 баллов	«удовлетворительно»
Менее 55 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Общая и неорганическая химия»

а) литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб.пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова.- 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2008. – 727с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие. М.: Интеграл-Пресс, 2007. - 240с.
- 3.Кожина Л.Ф. Чернозубова Е.В. Количественные характеристики окислительно-восстановительных процессов. Электронный ресурс.2015. 64с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/12365.pdf
4. Кожина Л.Ф. Чернозубова Е.В. Фосфор и его соединения Электронный ресурс.2015.35с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/12395.pdf
5. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Гидроксиды и их свойства. Электронный ресурс.2015. 25с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1219.pdf
6. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Металлы и их свойства. Электронный ресурс. 2015. 46с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1221.pdf
7. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Неметаллы и их свойства. Электронный ресурс. 2015. 35с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1220.pdf
8. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова Г.Н. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронный ресурс. 2015. 34с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1221.pdf
9. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова Г.Н., Чернозубова Е.В. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Электронный ресурс. 2014. 58с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1010.pdf
10. Кожина Л.Ф., Акмаева Т.А. Термодинамика химических процессов в общей и неорганической химии. Электронный ресурс. 2014.41с.http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/962.pdf
11. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова Г.Н. Рабочий журнал студента для лабораторных работ по химии. Электронный ресурс. 2015. 94с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1337.pdf
12. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Растворы и их свойства в вопросах и ответах. Электронный ресурс. 2014. 66с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/858.pdf
13. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В. Готовимся к экзамену. Электронный ресурс. 2014. 24с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/959.pdf
- 14.Кожина Л.Ф., Захарова Т.В. Самоподготовка по теме «Растворы и их свойства». Электронный ресурс. 2014. 41с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/961.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. MicrosoftWindowsPro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (70 шт.); MicrosoftWindowsVistaBusinessНомер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);

2. MicrosoftOfficeStandard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (2 шт.);

3. MicrosoftOfficeProfessional 2003 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).

4. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии 0B00160530091836187178.

<http://www.xumuk.ru>, <http://www.himhelp.ru>

<hppt://www.xumuk.ru>

<http://chemister.da.ru>

<http://alhimik.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общая и неорганическая химия»

- Лекционные аудитории;
- Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ;
- Лабораторная посуда и оборудование;
- Химические реактивы;
- Оверхэд-проекторы;

Место осуществления практической подготовки: учебные лаборатории Института химии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю подготовки «Промышленная безопасность технологических процессов и производств».

Автор: к.х.н., доцент кафедры общей и неорганической химии Института химии СГУ

Пиденко С.А.

Программа разработана в 2023 году, одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от 16 июня 2023 года, протокол № 10.