

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 11.07.2024 12:00:42

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb007d0b5сb9аас087b4bda07a1kdaaf031

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

### Б1.О.15 Химия

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы: Электропривод и автоматика

Форма обучения: заочная

Автор: Погуляева И.А., к.б.н., доцент, кафедра экономических, гуманитарных и общеобразовательных дисциплин, e-mail: irawalker2012@yandex.ru

<b>РЕКОМЕНДОВАНО</b>  И.о. заведующего кафедрой ЭГиОД _____ / Т.А. Ахмедов  протокол № 3 от 24.04.2024 г.	<b>ОДОБРЕНО</b>  И.о. заведующего кафедрой ЭПиАПП _____ / А.В. Рукович  протокол № <u>13</u> от 26.04.2024 г.	<b>ПРОВЕРЕНО</b> Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Кравчук К.А.</u>  « <u>15</u> » _____ мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП  Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС № <u>10</u> от « <u>16</u> » _____ мая 2024 г.		Зав. библиотекой  _____ / <u>Иголина С.В.</u> « <u>10</u> » _____ мая 2024 г.

Нерюнгри 2024

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.15 Химия**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством..

Краткое содержание дисциплины: Стехиометрические (количественные) соотношения в химии. Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь. Термодинамика и кинетика химических процессов. Растворы. Дисперсные системы. Электрохимические процессы. Коррозия. Химия высокомолекулярных соединений (полимеры; наноструктуры).

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (ОПК-5.1)	<i>иметь представление:</i> о строении атомов и молекул; о видах химической связи и способах ее образования; о химических системах (растворах, каталитических, дисперсных, электрохимических системах, ВМС), их свойствах; о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений; <i>знать:</i> основные законы химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; закономерности протекания химических процессов и факторы, влияющие на скорость и направление химических реакций; основные закономерности протекания электрохимических процессов; <i>уметь:</i> планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты;	лабораторная работа, рабочая тетрадь, РГР, тест, экзаменационные билеты

			<p><i>владеть:</i> методиками расчета по основным стехиометрическим законам: количества вещества, массы, объема газа, молярной массы, молярной массы эквивалента, элементного состава сложного вещества; расчета по химическим уравнениям; тепловых эффектов и скоростей реакций; количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов: видов концентраций, рН, температуры кипения и замерзания; количественных характеристик окислительно-восстановительных систем, гальванических элементов, в процессах электролиза; практическими навыками работы с химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности.</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.15	Химия	1 (уст.л.), 2	знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе	Б1.О.04.01 Безопасность жизнедеятельности Б1.О.18 Электротехническое и конструкционное материаловедение

### 1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Выписка из учебного плана: для группы З-Б-ЭП-24(5)):**

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.16 Химия	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	1, 2	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	2	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№ 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	2+16	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	2 (уст.)+4	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	0+8	-
- практические занятия	0+4	-
- лабораторные работы	0+4	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	0+4	-
<b>№ 2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	0+81	
<b>№ 3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	0+9	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах							Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1)	2	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Всего часов за 1 семестр</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1)	86	-	-	-	-	-	-	4	5 (СТ)
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева (тема 2)		1	-	-	-	-	-		5 (СТ)
Химическая связь и строение молекул (тема 3)		1	-	-	-	-	-		5 (СТ)
Общие закономерности химических реакций (темы 4, 5)		1	-	-	-	-	-		10 (СТ)
Растворы (темы 6, 7)		1	-	-	-	-	-		10 (СТ)
Основы электрохимии (темы 8-11)		-	-	2	-	4	-		4 (ЛР) 17 (СТ)
Дисперсные и коллоидные системы (тема 12)		-	-	-	-	-	-		3 (СТ)
Химия полимеров (высокомолекулярных соединений) (тема 13)		-	-	-	-	-	-		9 (СТ)
Тестирование		-	-	2	-	-	-		2 (ПТ)
РГР	11	-	-	-	-	-	-	11 (РГР)	
<i>Всего часов за 2 семестр</i>	<i>97</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>81</i>	

Примечание: СТ – самостоятельное изучение темы, ЛР – составление отчетов по лабораторным занятиям, ПТ – подготовка к тестированию, РГР – написание расчетно-графической работы.

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии

Предмет и задачи химии. Химические знания в практической деятельности людей. Химия в системе естественных наук.

История химии: поиск первоэлемента в философских учениях Древней Греции; алхимия, ятрохимия; открытие первых химических элементов. Труды М.В. Ломоносова и А.Л. Лавуазье; закон сохранения массы вещества; атомно-молекулярное учение и учение о составе вещества.

Дж. Дальтон: закон кратных отношений, атомный вес. Классификация элементов по их атомным весам. Ж. Пруст: закон постоянства состава. Й.Я. Берцелиус: химическая символика, уравнения химических реакций, уточнение атомных весов. Понятия: атомная единица массы, относительная атомная масса элемента, относительная молекулярная масса вещества. Ж.Л. Гей-Люссак: закон простых объемных отношений. А. Авогадро: закон Авогадро, число Авогадро. Понятие о количестве вещества: моль, молярная масса, молярный объем газов. Газовые законы. И. Рихтер: понятие эквивалент, закон эквивалентов. Валентность.

### **Тема 2. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева**

Атомистические гипотезы Демокрита, И. Ньютона, Д. Дальтона. Открытие электрона и других элементарных частиц. Модель атома по У. Томсону («Изюм в пудинге»). Модель атома по Э. Резерфорду («Планетарная модель»). Противоречия в модели Э. Резерфорда. Основное положение квантовой теории. Модель атома по Н. Бору. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц.

Современные квантово-механические представления о строении атома: ядро: состав, заряд ядра, атомный вес, порядковый номер в периодической системе, изотопы; электронная оболочка: электронная орбиталь, квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, магнитное спиновое); заполнение электронных слоев: принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского.

Состояние электронных оболочек элементов и периодичность их свойств: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы.

### **Тема 3. Химическая связь и строение молекул**

Основные положения теории строения веществ А.М. Бутлерова. Современное понятие химической связи: энергия химической связи; длина химической связи. Виды химической связи.

Ковалентная связь. Метод валентных связей. Характеристики валентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных валентных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Электронные структуры некоторых молекул по методу МО и их свойства. Ионная связь.

Металлическая связь. Металлы, проводники, полупроводники, диэлектрики.

Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса).

Комплексные соединения: ион-комплексобразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно- и полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.

Агрегатное состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояние. Кристаллическая решетка. Химическая связь в кристаллических телах.

### **Тема 4. Элементы химической термодинамики**

Внутренняя энергия. I-й закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия», «энтальпия образования». Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствие из него. II-й закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Направление протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на направление протекания химических реакций.

### **Тема 5. Химическая кинетика**

Понятие системы, виды химических систем. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции, правило Вант-Гоффа), энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ и каталитические системы. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье-Брауна).

Равновесия в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз Гиббса. Представления о диаграммах состояний.

#### ***Тема 6. Растворы как химические системы***

Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты». Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Закон распределения. Экстракция. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления. Эбулиоскопия. Криоскопия.

#### ***Тема 7. Растворы электролитов***

Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность иона. Ионная сила раствора.

Теория кислот, оснований и солей с точки зрения электролитической диссоциации.

Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков.

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель рН. Способы определения водородного показателя. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза), факторы, влияющие на эти процессы.

#### ***Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы***

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции и способы составления их уравнений (метод электронного баланса, метод ионно-молекулярных полуреакций). Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.

#### ***Тема 9. Электрохимические процессы***

Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы. ЭДС. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.

#### ***Тема 10. Электролиз и его законы***

Последовательность электродных процессов при электролизе расплава и раствора. Законы Фарадея. Применение электролиза.

#### ***Тема 11. Коррозия и защита металлов***

Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

#### ***Тема 12. Дисперсные и коллоидные системы***

Дисперсное состояние вещества. Виды дисперсных систем.

Коллоидные системы и способы их получения. Строение коллоидных частиц (мицелл). Оптические и электрические свойства коллоидов. Факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция. Значение коллоидных систем в технике, быту, живых системах.

#### ***Тема 13. Химия полимеров (высокомолекулярных соединений)***

Строение и свойства полимеров. Виды полимеров. Устойчивость полимеров. Основные полимерные материалы.

Наноструктуры и наноматериалы.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Лекция-визуализация* способствует преобразованию устной и письменной информации в визуальную форму при использовании схем, рисунков, чертежей и т.п. Такая лекция способствует успешному решению проблемной ситуации, т.к. активно включается мыслительная деятельность обучающихся при широком использовании наглядности и т.д.

Работа в малых группах на лабораторных занятиях позволяет развить умение работать в команде, планировать и делать выводы на основании произведенных действий, т.е. закладывает основы научно-исследовательской работы в дальнейшей профессиональной деятельности.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Темы 2-7	2	Лекция-визуализация	4
11. Коррозия металлов		Работа в малых группах на лабораторных занятиях	4
Итого за 2 семестр			8

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

**Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1)	Самостоятельное изучение тем (внеауд. СРС)	5 (СТ)	Тестирование, РГР
2	Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева (тема 2)		5 (СТ)	
3	Химическая связь и строение молекул (тема 3)		5 (СТ)	
4	Общие закономерности химических реакций (темы 4, 5)		10 (СТ)	
5	Растворы (темы 6, 7)		10 (СТ)	
6	Основы электрохимии (темы 8-11)	Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС) Самостоятельное изучение тем (внеауд. СРС)	4 (ЛР) 17 (СТ)	Проверка отчетов по лабораторным занятиям (рабочая тетрадь) Тестирование, РГР
7	Дисперсные и коллоидные системы (тема 12)	Самостоятельное изучение тем (внеауд. СРС)	3 (СТ)	Тестирование, РГР
8	Химия полимеров (высокомолекулярных соединений) (тема 13)		9 (СТ)	
9	Тестирование	Подготовка к тестированию (внеауд. СРС)	2 (ИТ)	Тестирование
10	1-7 (темы 1-11)	Написание РГР (внеауд. СРС)	11 (РГР)	Проверка РГР
	Всего часов за 2 семестр		81	

**Лабораторные работы**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах) СРС/ауд.	Формы и методы контроля
1	Электролиз и его законы (тема 10)	Электролиз	2/2	Проверка отчетов по лабораторным занятиям (рабочая тетрадь)
2	Коррозия и защита металлов (тема 11)	Коррозия металлов	2/2	
	Всего часов за 2 семестр		4/4	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Работа на лабораторных занятиях

В период освоения дисциплины студенты посещают лабораторные занятия, где работают в малых группах, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Теоретическая часть работы включает конспектирование проведения опытов во время лабораторного занятия с обязательным приведением объяснений наблюдаемых явлений, выводов, формул реакций.

Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии, наличие уравнений реакций опытов.

При выполнении лабораторного практикума используются следующие методические разработки:

Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, – **10 баллов.**

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с содержанием темы. Основной формой проверки СРС является проверка знаний в ходе тестирования и на экзамене, а также при решении задач РГР.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

**Расчетно-графическая работа** включает **10** заданий.

*Требования к работе:* при решении расчетных задач в обязательном порядке рекомендуется указывать формулы, по которым проводятся расчеты, а также делать ссылку на используемые законы. Выбор варианта осуществляется в соответствии с номером зачетной книжки студента (две последние цифры номера соответствуют номеру варианта).

Критерии оценки РГР:

- правильность выполнения расчетного задания;
- наличие ссылок на законы и формулы;
- полнота и качество ответа на вопросы теоретического характера.

1 правильно решенная задача оценивается в **1 балл.**

**Тестирование** является основной промежуточной проверочной работой по курсу.

При подготовке к тестированию используются следующие методические разработки: Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015.

*Тематическая структура БТЗ (часть «Общая химия»):*

1. История химии. Стехиометрия (15 заданий)
2. Строение атома (26 заданий)
3. Химическая связь и строение вещества (19 заданий)
4. Основы химической термодинамики (23 задания)
5. Основы химической кинетики (31 задание)

- 6. Растворы (28 заданий)
- 7. Растворы электролитов (18 заданий)
- 8. Основы электрохимии (40 заданий)

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых ответов
Задания закрытой структуры		1, 2
Задания на соответствие		1
Задания на упорядочивание		1

Образцы тестовых заданий:

**1. Задание закрытого типа**

Относительная плотность газа А по газу В равна  $x$ . Относительная плотность газа В по газу А равна:

- 1)  $x$
- 2)  $2x$
- 3)  $1+x$
- 4)  $1/x$

**Ответ: 4**

**2. Задание на соответствие**

Соответствие величин и единиц измерения:

1	Масса	А.	а.е.м.
2	Количество вещества	В.	г
3	Молярная масса	С.	моль
4	Относительная атомная масса	Д.	г/моль

Ответ: 1В, 2С, 3Д, 4А

### 3. Задание на упорядочивание

Последовательность соединений по мере уменьшения полярности связи:

- А. HBr
- В. HCl
- С. HF
- Д. HI

Ответ: DABC

#### Критерии оценки теста

1 правильный и полный ответ = 2 балла. При условии многовариативности ответа оценивается как число правильных ответов, так и наличие лишних или неправильных (в этом случае от оценки отнимается часть балла).

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14717>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Работа на лабораторных занятиях	12	20
2	Промежуточное тестирование по разделам дисциплины	27	40
3	РГР	6	10
	<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п. 1.2. РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-5	ОПК-5.1	<i>иметь представление:</i> о строении атомов и молекул; о видах химической связи и способах ее образования; о химических системах (растворах, каталитических, дисперсных, электрохимических системах, ВМС), их свойствах; о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений;	Высокий	Общая сумма баллов за работы в семестре и экзамен составляет 85 и более	отлично
			Базовый	Общая сумма баллов за работы в семестре и экзамен составляет более 65, но менее 85	хорошо
			Минимальный	Общая сумма баллов за работы в семестре и экзамен составляет более 55, но менее 65	удовлетворительно
			Не освоены	Общая сумма баллов за работы в семестре и экзамен составляет менее 55	неудовлетворительно

		<p><i>знать:</i> основные законы химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; закономерности протекания химических процессов и факторы, влияющие на скорость и направление химических реакций; основные закономерности протекания электрохимических процессов;</p> <p><i>уметь:</i> планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты;</p> <p><i>владеть:</i> методиками расчета по основным стехиометрическим законам: количества вещества, массы, объема газа, молярной массы, молярной массы эквивалента, элементного состава сложного вещества; расчета по химическим уравнениям; тепловых эффектов и скоростей реакций; количественных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов: видов концентраций, рН, температуры кипения и замерзания; количественных характеристик окислительно-восстановительных систем, гальванических элементов, в процессах электролиза; практическими навыками работы с химическим оборудованием и реактивами в соответствии с</p>		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности.			
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по химии проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

### Вопросы к экзамену:

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: понятия: «элемент», «атом», «молекула», «атомная единица массы», «относительная атомная масса элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Вещества простые и сложные.
2. Законы сохранения массы вещества, кратных отношений, постоянства состава. Закон Авогадро, число Авогадро, следствие из закона Авогадро. Понятия «моль», «молярная масса», «молярный объем».
3. Понятие эквивалент. Закон эквивалентов. Валентность. Эквивалентная масса. Эквивалентный объем. Способы определения эквивалентной массы сложных соединений.
4. Первые модели строения атома Модель У. Томсона. Противоречия модели. «Планетарная модель» Э. Резерфорда. Противоречия модели строения атома Э. Резерфорда экспериментальным данным. Постулаты Н. Бора. Недостатки модели атома по Н. Бору.
5. Современные представления о строении атома. Изотопы.
6. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
7. Правила заполнения электронных слоев в атоме (принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского).
8. Периодический закон, периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атома. Современная формулировка периодического закона. Периодическая зависимость свойств элементов (энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и размеров атомов) от заполнения электронных слоев.
9. Современные представления о химической связи. Ковалентная связь. Длина и энергия связи. Понятие валентного угла.
10. Полярность, поляризуемость, насыщаемость, направленность ковалентной связи.
11. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация атомных электронных орбиталей при образовании ковалентной химической связи.
12. Метод молекулярных орбиталей. Строение молекул  $N_2$  и  $O_2$  по ММО.
13. Донорно-акцепторная, ионная и металлическая связь.
14. Межмолекулярные взаимодействия (ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородные связи).
15. Первый закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия образования». Термохимические уравнения. Закон Г.И. Гесса. Следствие из закона Гесса.
16. Второй закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Следствие из закона Гесса.
17. Возможность протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на протекание химических реакций.
18. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции), энергия активации.
19. Катализ. Механизмы катализа. Виды катализа. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.
20. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье).

21. Растворы. Виды растворов (классификация по различным признакам). Способы выражения концентрации растворов.
22. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты».
23. Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Закон распределения. Экстракция.
24. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Эбулиоскопия. Криоскопия.
25. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления.
26. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева.
27. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность электролита.
28. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости.
29. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Способы определения водородного показателя.
30. Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза). Факторы, влияющие на эти процессы.
31. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.
32. Метод электронного баланса. Метод ионно-молекулярных полуреакций.
33. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов.
34. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.
35. Электролиз и его законы. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза.
36. Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

### Типовое практическое задание

1. Определить молярную массу вещества.
2. Сформулировать закон или положение.
3. Указать тип связи в соединениях.
4. Написать электронографическую формулу элемента.
5. Составить схему вещества по ММО.
6. Составить кинетическое уравнение для реакции.
7. Составить электронный баланс и электронные полуреакции для ОВР.
8. Составить структурную формулу вещества.
9. Определить нормальность раствора.

### Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-5 (ОПК-5.1)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной лингвистической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	24-30 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение	16-23 б.

	<p>выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	
	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>В практическом задании могут быть допущены 3 фактических ошибок.</p>	6-15 б.
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p>Практическое задание не выполнено.</p> <p><i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа</p>	0-5 б.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-5 (ОПК-5.1)
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено ректором СВФУ 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Весенняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в пп. 6.1 и 6.2. РПД
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Библиотека ТИ (ф) СВФУ, кол- во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>			
1	Акимов Л.И., Павлов А.И. Химия: учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 [Электронное издание]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/19054.html">http://www.iprbookshop.ru/19054.html</a> Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ	-	ЭБС IPR SMART
2	Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, Кнорус, 2009 (и более поздние издания). 752 с. Допущено МВиССО СССР	25	-
3	Глинка Н.Л. Общая химия / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – М., 2010. 886 с. Допущено МВиССО СССР	20	-
4	Семенов И.Н. Химия: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2022. [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/122441.html">http://www.iprbookshop.ru/122441.html</a> Рекомендовано МО РФ	-	ЭБС IPR SMART
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Андреева Н.А. Химия цемента и вяжущих веществ: учебное пособие / Н.А. Андреева. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/19053.html">http://www.iprbookshop.ru/19053.html</a> Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ	-	ЭБС IPR SMART
2	Артемченко А.И. Органическая химия. – М.: Высш. школа, 2000. Рекомендовано МО РФ	23	-
3	Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021 [Электронное издание]. <a href="http://www.iprbookshop.ru/108353.html">http://www.iprbookshop.ru/108353.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
4	Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров: учебное пособие / М.Г. Бруяко, Л.С. Григорьева, А.М. Орлова. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016 [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/40956.html">http://www.iprbookshop.ru/40956.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
5	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2009, 2007 (и более поздние издания). Допущено МВиССО СССР	56	-

6	Григорьева Л.С. Химия в строительстве: курс лекций / Л.С. Григорьева. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010 [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/16316.html">http://www.iprbookshop.ru/16316.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
7	Захарова О.М. Пестова И.И. Органическая химия. Основы курса. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019 [Электронное издание]. <a href="http://www.iprbookshop.ru/107353.html">http://www.iprbookshop.ru/107353.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
8	Ковальчукова О.В., Егорова О.А. Химия. Конспект лекций. Учебное пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011 [Электронное издание]. <a href="http://www.iprbookshop.ru/11429.html">http://www.iprbookshop.ru/11429.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
9	Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2003. 557 с. Рекомендовано МО РФ	40	-
10	Маджидов Т.И., Баскин И.И., Антипин И.С., Варнек А.А. Введение в хемоинформатику (серия пособий) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 10-2. – С. 198-200; URL: <a href="https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8613">https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8613</a>	-	<a href="https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8613">https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8613</a>
11	Макарова О.В. Неорганическая химия. Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010 [Электронное издание]. <a href="http://www.iprbookshop.ru/730.html">http://www.iprbookshop.ru/730.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
12	Погуляева И.А. Курс лекций-презентаций «Основы общей химии для студентов заочного отделения» <a href="http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14717">http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14717</a>	-	СДО Moodle
13	Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1991.	3	-
14	Стась Н.Ф. Справочник по общей неорганической химии: учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2014 [Электронное издание]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/34718.html">http://www.iprbookshop.ru/34718.html</a> Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским светом Томского политехнического университета	-	ЭБС IPR SMART
15	Химия в строительстве: конспект лекций / Ю.В. Устинова [и др.]. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015 [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/40440.html">http://www.iprbookshop.ru/40440.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
16	Чикин Е.В. Химия: учебное пособие / Е.В. Чикин. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012 [Электронный ресурс]. – <a href="http://www.iprbookshop.ru/13873.html">http://www.iprbookshop.ru/13873.html</a>	-	ЭБС IPR SMART
Методические разработки вуза			
1	Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006. Рекомендовано ДВРУМЦ	56	-
2	Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015, 2021.	50	-

Электронные ресурсы			
1	<p>Химия. Подготовка к ЕГЭ: практ. пособие по выполнению тестовых заданий. [Электронные текстовые данные]. – М.: Новая школа, 2009.</p> <p>Изготовители: ООО «Уральский электронный завод». Лиц. МПТР РФ серия ВАФ № 77-15 от 21.09.2007, ООО «Селена». Лицензия ВАФ № 77-246 от 21.07.2006, ООО «РеплиМастер». Лицензия ВАФ № 77-41 от 15.10.2007, ООО «Диск Про Плюс». Лицензия ВАФ № 77-292 от 12.02.2008, ООО «РентаПром». Лицензия ВАФ № 77-242 от 31.03.2006.</p>	1	-

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14717>
2. Ацетил.ру – <https://acetyl.ru/>
3. Интерактивная Периодическая таблица – <https://ptable.com>
4. ХиМиК.ru – <https://xumuk.ru>
5. Химические уравнения онлайн – <https://chemequations.com/ru>
6. Открытый образовательный портал СВФУ, курс «Общая химия» – <https://online.s-vfu.ru/course/view.php?id=1965>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	Мультимедийный кабинет	Интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Практические занятия (лабораторные работы)	Учебная лаборатория химии (кабинет № 108 УЛК)	Химическая посуда, химические реактивы, нагревательные приборы, термометры
3.	СРС	Аудитории для СРС (А511 УАК, 402 УЛК)	Компьютеры с выходом в Интернет

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия, интерактивных приложений, материалов образовательных и информационных сайтов по химии), видеоматериалов;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством СДО Moodle, в т.ч. компьютерное тестирование;
- организация аудиторной (лекционной) и самостоятельной работы студентов посредством видеоконференцсвязи (Яндекс.Телемост, MTS Link), чатов (группы в Telegram).

### 10.2. Перечень программного обеспечения

MS PowerPoint, MS Word, офисные сервисы Yandex (документы, презентации, таблицы)

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

1. Ацетил.ру – <https://acetyl.ru/>
2. Интерактивная Периодическая таблица – <https://ptable.com>
3. ХиМиК.ru – <https://xumuk.ru>

