Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 09.11.2021 12:35:28
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

2019(5)

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 общеобразовательных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16 Химия

для программы бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Направленность программы: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Форма обучения: заочная

Автор: Погуляева И.А., к.биол.н., доцент кафедры общеобразовательных дисциплин,
e-mail: irawalker@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ОД _____/ И.А. Погуляева Заведующий кафедрой ОД _____/ Л.Д. Хода протокол № 8 от «23» 04 2019 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП_____/ _____ И.о. заведующего кафедрой ЭПиАПП_____/ М.А. Мусакаев протокол № 6 от «17» 05 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____/ С.Р. Санникова «16» 05 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС _____ Л.А. Яковлева протокол УМС № 8 от «23» 05 2019 г.		Зав. библиотекой _____/ О.В. Сокольникова «25» 04 2019 г.

Нерюнгри 2019

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.16 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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов профессиональной деятельности (ОПК-4)	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-4.1. 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	*иметь представление:* 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; *знать:* 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; *уметь:* планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты; *владеть:* 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, pH, 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.

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.16	Химия	1, 2	знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе	Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

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 (гр. 3-БП-ЭО-19(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	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№ 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО[1], в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	2+16	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	2+4	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	0+8	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	0+4	-
- лабораторные работы	0+4	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	0+4	-
№ 2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	0+81	
№ 3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	0+9	

[1]Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

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	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1)	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего часов за 1 семестр	*2*	*2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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)
Экзамен	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Всего часов за 2 семестр	*106*	*4*	-	*4*	-	*4*	-	-	-	*4*	*81 (9)*

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: насыщаемость, 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-комплексообразователь, 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 pH. 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.

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.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[2] обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

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

[2] Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Лабораторные работы

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

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, – 2 балла.

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 22 задания.

Требования к работе: при решении расчетных задач в обязательном порядке рекомендуется указывать формулы, по которым проводятся расчеты, а также делать ссылку на используемые законы. Решение задач осуществляется с использованием учебного пособия **Шиманович И.Л. Химия: методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 2003.** 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.

БТЗ по общей химии также размещена в СДО Moodle http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9560

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	A.	а.е.м.
2	Количество вещества	B.	г
3	Молярная масса	C.	моль
4	Относительная атомная масса	D.	г/моль

Ответ: 1B, 2C, 3D, 4A

3. Задание на упорядочивание

Последовательность соединений по мере уменьшения полярности связи:

A. HBr
B. HCl
C. HF
D. 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).

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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=9560

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	**Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)**		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	*Примечание*
	Испытания / Формы СРС	*Время, час*			
1	Работа на лабораторных занятиях	2 ЛР*2=4	4	2 ЛР*4=8	знание теории; составление конспекта
2	Промежуточное тестирование по разделам дисциплины	2	25	20 вопросов*2=40	в письменном виде, по вариантам (всего 10 вариантов)
3	РГР	11	16	22 задачи*1=22	в письменном виде, индивидуальные задания по вариантам
4	Самостоятельное изучение тем	64	–	–	проверка в ходе тестирования, решения РГР, на экзамене
	Итого за 2 семестр:	**81**	**45**	**70**	

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п. 1.2. РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-2.1, ОПК-4.1	*иметь представление:* 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; *знать:* основные законы химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; закономерности протекания химических процессов и факторы, влияющие на скорость и направление	Высокий	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.	отлично
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить	хорошо

	химических реакций; основные закономерности протекания электрохимических процессов; *уметь:* планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; обобщать полученные результаты; *владеть:* 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, pH, 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.		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. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
		Мини-мальный	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. В практическом задании могут быть допущены 3 фактические ошибки.	удовлетво-рительно
		Не освоены	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. Практическое задание не выполнено. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа	неудовлетво-рительно

6.2. Типовые 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 H_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-2 (ОПК-2.1), ОПК-4 (ОПК-4.1)	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 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. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	16-23 б.
	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.	6-15 б.

	В практическом задании могут быть допущены 3 фактических ошибок.	
	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. Практическое задание не выполнено. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа	0-5 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ОПК-2 (ОПК-2.1) и ОПК-4 (ОПК-4.1)
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 п. 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[3]

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотека ТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Количество студентов
Основная литература[4]					
1	Акимов Л.И., Павлов А.И. Химия: учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 [Электронное издание]. – http://www.iprbookshop.ru/19054.html	Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ	-	ЭБС IPRbooks	20
2	Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, Кнорус, 2009 (и более поздние издания). 752 с.	Допущено МВиССО СССР	25	-	20
3	Глинка Н.Л. Общая химия / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – М., 2010. 886 с.	Допущено МВиССО СССР	20	-	20
4	Семенов И.Н. Химия: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. [Электронный ресурс]. – http://www.iprbookshop.ru/49800.html	Рекомендовано МО РФ	-	ЭБС IPRbooks	20
Дополнительная литература					
1	Артеменко А.И. Органическая химия. – М.: Высш. школа, 2000.	Рекомендовано МО РФ	23	-	20
2	Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие [Электронное издание]. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. http://www.iprbookshop.ru/30852.html		-	ЭБС IPRbooks	20
3	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]. – http://www.iprbookshop.ru/40956.html		-	ЭБС IPRbooks	20
4	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2009, 2007 (и более поздние издания).	Допущено МВиССО СССР	56	-	20

[3] Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.
[4] Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

5	Захарова О.М. Пестова И.И. Органическая химия. Основы курса. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014 [Электронное издание]. http://www.iprbookshop.ru/30816.html		-	ЭБС IPRbooks	20
6	Ковальчукова О.В., Егорова О.А. Химия. Конспект лекций. Учебное пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011 [Электронное издание]. http://www.iprbookshop.ru/11429.html		-	ЭБС IPRbooks	20
7	Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2003. 557 с.	Рекомендовано МО РФ	40	-	20
8	Макарова О.В. Неорганическая химия. Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010 [Электронное издание]. http://www.iprbookshop.ru/730.html		-	ЭБС IPRbooks	20
9	Погуляева И.А. Курс лекций-презентаций «Основы общей химии», «Основы органической химии»		-	СДО Moodle http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9560	20
10	Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1991.		3	-	20
11	Стась Н.Ф. Справочник по общей неорганической химии: учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2014 [Электронное издание]. http://www.iprbookshop.ru/34718.html	Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским светом Томского политехнического университета	-	ЭБС IPRbooks	20
12	Химия: учебное пособие для студентов заочной формы обучения всех направлений подготовки бакалавров / Г.Г. Кривнева [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 [Электронный ресурс]. – http://www.iprbookshop.ru/22675.html		-	ЭБС IPRbooks	20
13	Чикин Е.В. Химия: учебное пособие / Е.В. Чикин. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012 [Электронный ресурс]. – http://www.iprbookshop.ru/13873.html		-	ЭБС IPRbooks	20
Методические разработки вуза					
1	Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006.	Рекомендовано ДВРУМЦ	56	-	20
2	Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015.		50	-	20

Электронные ресурсы					
1	Химия. Подготовка к ЕГЭ: практ. пособие по выполнению тестовых заданий. [Электронные текстовые данные]. – М.: Новая школа, 2009. 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.		1	-	20

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=9560

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[5]

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- организация взаимодействия с обучающимися посредством СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

MS PowerPoint, MS Word.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

[5]В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Химия

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры (дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.