Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2021 17:46:51
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

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: очная

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

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ОД _____/ И.А. Погуляева И.о. заведующего кафедрой ОД _____/ И.А. Погуляева протокол № 8 от «21» 04 2020 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП_____/ Н.В. Дик И.о. заведующего кафедрой ЭПиАПП_____/ М.А. Мусакаев протокол № 8 от «18» 05 2020 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____/ Саитова О.Ф. «23» 04 2020 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС _____/ Д.А. Яковлева протокол УМС № 6 от «24» 04 2020 г.		Зав. библиотекой _____/А.Ю. Зонтеева «23» 04 2020 г.

Нерюнгри 2020

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. Содержание дисциплины имеет фундаментальный характер, что необходимо для формирования у студентов материалистического мировоззрения и развития научного мышления.

Задача дисциплины – обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

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-3); способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов профессиональной деятельности (ОПК-4)	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3.1. 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	*знать:* основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; современные представления о строении атомов и молекул; виды химической связи и способы ее образования; закономерности протекания химических процессов и факторы, влияющие на скорость и направление химических реакций; химические системы (растворы, каталитические, дисперсные, электрохимические системы), их свойства; *уметь:* применять некоторые методы химического исследования веществ и соединений; планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; пользоваться химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности; правильно проводить наблюдения и измерения в химическом

		опыте, вести лабораторный журнал, делать химические расчеты и математическую обработку данных, обобщать полученные результаты; *владеть:* информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

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	знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в среднем учебном заведении	Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности Б1.О.19 Электротехническое и конструкционное материаловедение Б1.О.26 Промышленная экология

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:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.16 Химия	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	1	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	1	
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.):	55	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	18	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	18	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	1	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	17	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36	

[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)	72	4	-	-	-	2	-	-	-	1	-
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева (тема 2)		4	-	-	-	-	-	-	-		-
Химическая связь и строение молекул (тема 3)		4	-	-	-	-	-	-	-		-
Общие закономерности химических реакций (темы 4, 5)		4	-	-	-	4	-	-	-		2 (ЛР)
Растворы (темы 6, 7)		4	-	-	-	4	-	-	-		2 (ЛР)
Основы электрохимии (темы 8-11)		8	-	-	-	8	-	-	-		4 (ЛР)
Дисперсные и коллоидные системы (тема 12)		2	-	-	-	-	-	-	-		-
Химия полимеров (высокомолекулярных соединений) (тема 13)		2	-	-	-	-	-	-	-		-
Тестирование		4	-	-	-	-	-	-	-		3 (ПТ)
РГР		-	-	-	-	-	-	-	-		6 (РГР)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Всего часов за 1 семестр	*108*	*36*	-	-	-	*18*	-	-	-	*1*	*17 (36)*

Примечание: 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.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

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

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1-6. Общая химия	1	Работа в малых группах на лабораторных занятиях	8

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	Общие закономерности химических реакций (темы 4, 5)	Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС)	2	Проверка отчетов по лабораторным занятиям
2	Растворы (темы 6, 7)	Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС)	2	Проверка отчетов по лабораторным занятиям
3	Основы электрохимии (темы 8-11)	Составление отчетов по лабораторным занятиям (ауд. СРС)	4	Проверка отчетов по лабораторным занятиям
4	1-8 (темы 1-12)	Подготовка к тестированию (внеауд. СРС)	2	Тестирование
5	1-7 (темы 1-11)	Написание РГР (внеауд. СРС)	7	Проверка РГР
	Всего часов за 1 семестр		17	

Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах) ауд./СРС	Формы и методы контроля
	Химия как раздел естествознания. Стехиометрические законы химии (тема 1)	Инструктаж по ТБ и ПБ	2/-	Допуск к лабораторным работам
1	Химическая кинетика (тема 5)	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	4/2	Проверка отчетов по лабораторным занятиям, тестирование, РГР, экзамен
2	Растворы (тема 6)	Явления при приготовлении растворов	2/1	
3	Растворы электролитов (тема 7)	Гидролиз солей	2/1	
4	Окислительно-восстановительные процессы (тема 8)	Окислительно-восстановительные реакции	2/1	
5	Электрохимические процессы (тема 9)	Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент	2/1	
6	Электролиз и его законы (тема 10)	Электролиз	2/1	
7	Коррозия и защита металлов (тема 11)	Коррозия металлов	2/1	
	Всего часов за 1 семестр		18/8	

[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).

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 планом занятия. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии и последующая проверка знаний в ходе тестирования и на экзамене.

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 20 заданий из следующих тем:

1) Стехиометрические законы. Основные классы неорганических соединений.
2) Строение ядра атома. Ядерные реакции. Радиоактивность.
3) Химическая связь.
4) Основные закономерности протекания химических реакций.
5) Растворы как физические системы.
6) Растворы электролитов.
7) Окислительно-восстановительные реакции.
8) Электрохимические системы и процессы.

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 **Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2007 (и другие версии издания)**. Выбор варианта осуществляется в соответствии со списком студентов (порядковый номер в журнале соответствует номеру варианта).

Вар-т	№ задач																			
1	1	53	66	83	151	180	215	247	296	316	334	354	391	466	507	539	594	608	660	688
2	2	54	67	84	152	181	216	228	297	317	335	355	392	467	508	540	595	609	661	689
3	3	55	68	85	153	182	217	229	298	318	336	356	393	468	509	541	596	610	662	690
4	4	56	69	86	154	183	218	230	299	319	337	357	394	469	510	542	597	611	663	691
5	5	57	70	87	155	184	219	231	300	320	338	358	395	470	511	543	598	612	664	692

6	6	58	71	88	156	185	220	232	301	321	339	359	396	471	512	544	599	613	665	693
7	7	59	72	89	157	186	221	233	302	322	340	360	397	472	513	545	580	614	666	694
8	8	28	73	90	158	187	222	234	283	303	341	361	398	473	514	546	581	615	667	695
9	9	29	74	91	159	188	223	235	284	304	342	362	399	474	515	547	582	616	668	696
10	10	30	75	92	140	189	224	236	285	305	343	363	400	475	516	548	583	617	669	697
11	11	31	76	93	141	190	225	237	286	306	344	364	401	476	517	529	584	618	650	698
12	12	32	77	94	142	191	206	238	287	307	325	345	402	477	518	530	585	619	651	699
13	13	33	78	95	143	192	207	239	288	308	326	346	403	478	519	531	586	620	652	700
14	14	34	79	96	144	193	208	240	289	309	327	347	404	479	520	532	587	621	653	701
15	15	35	60	97	145	194	209	241	290	310	328	348	405	480	521	533	588	622	654	702
16	16	36	61	98	146	175	210	242	291	311	329	349	406	481	502	534	589	623	655	703
17	17	37	62	88	147	176	211	243	292	312	330	350	407	482	503	535	590	624	656	704
18	18	38	63	80	148	177	212	244	293	313	331	351	408	463	504	536	591	625	657	705
19	23	39	64	81	149	178	213	245	294	314	332	352	409	464	505	537	592	626	658	686
20	25	40	65	82	150	179	214	246	295	315	333	353	410	465	506	538	593	627	659	687

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 промежуточной проверочной работой по курсу, проводится 2 раза за семестр.

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

БТЗ по общей химии также размещена в СДО Moodle http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9118

Тематическая структура БТЗ (часть «Общая химия»):

1. История химии. Стехиометрия (40 заданий)
2. Строение атома (40 заданий)
3. Химическая связь и строение вещества (40 заданий)
4. Основы химической термодинамики (20 заданий)
5. Основы химической кинетики (40 заданий)
6. Растворы (40 заданий)
7. Растворы электролитов (40 заданий)
8. Основы электрохимии (40 заданий)

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество

		предполагаемых ответов
Задания закрытой структуры		1, 2, 3
Задания открытой 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 х. Относительная плотность газа В по газу А равна:

1) х
2) 2х
3) 1+ х
4) 1/х

Ответ: 4

2. Задание открытого типа

– единица измерения количества вещества.

Ответ: моль

3. 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

4. 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 = 1 балл. 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=9118

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	8 ЛР*1=8	8 ЛР*1=8	8 ЛР*2=16	знание теории; составление конспекта
2	Промежуточное тестирование по разделам дисциплины	2 Т*1=2	25	28+6=34	дополнительные баллы (по 3 на каждый тест) даются при условии набора > 60% правильных ответов
3	РГР	7	12	20	в письменном виде, индивидуальные задания по вариантам
	Итого за 1 семестр:	**17**	**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	*знать:* основные законы химии, классификацию и свойства химических	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно	отлично

	элементов, веществ и соединений; современные представления о строении атомов и молекул; виды химической связи и способы ее образования; закономерности протекания химических процессов и факторы, влияющие на скорость и направление химических реакций; химические системы (растворы, каталитические, дисперсные, электрохимические системы), их свойства; *уметь:* применять некоторые методы химического исследования веществ и соединений; планировать химические эксперименты для проверки научных гипотез; пользоваться химическим оборудованием и реактивами в соответствии с инструкцией или методикой проведения эксперимента с соблюдением требований техники безопасности; правильно проводить наблюдения и измерения в химическом опыте, вести лабораторный журнал, делать химические расчеты и математическую обработку данных, обобщать полученные результаты; *владеть:* информацией о		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.	
		Базовый	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.	хорошо
		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	неудовлетво-рительно

	назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений		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	

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. Алхимия как донаучный период развития химии. Ятрохимия. Флогистонная химия.
2. Основные положения атомно-молекулярного учения: понятия: «элемент», «атом», «молекула», «атомная единица массы», «относительная атомная масса элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Вещества простые и сложные.
3. Законы сохранения массы вещества, кратных отношений, постоянства состава. Закон Авогадро, число Авогадро, следствие из закона Авогадро. Понятия «моль», «молярная масса», «молярный объем».
4. Понятие эквивалент. Закон эквивалентов. Валентность. Эквивалентная масса. Эквивалентный объем. Способы определения эквивалентной массы сложных соединений.
5. 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.
6. Современные представления о строении атома. Изотопы.
7. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
8. Правила заполнения электронных слоев в атоме (принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда, правила Клечковского).
9. 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.
10. Современные представления о химической связи. Ковалентная связь. Длина и энергия связи. Понятие валентного угла.
11. Полярность, поляризуемость, насыщаемость, направленность ковалентной связи.
12. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация атомных электронных орбиталей при образовании ковалентной химической связи.
13. Метод молекулярных орбиталей. Строение молекул H_2 и O_2 по ММО.
14. Донорно-акцепторная, ионная и металлическая связь.
15. Межмолекулярные взаимодействия (ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородные связи).
16. Первый закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятия «энтальпия», «стандартная энтальпия образования». Термохимические уравнения. Закон Г.И. Гесса. Следствие из закона Гесса.
17. Второй закон термодинамики применительно к химическим системам. Понятие «энтропия», «стандартная энтропия». Следствие из закона Гесса.
18. Возможность протекания химической реакции. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на протекание химических реакций.

19. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация (закон действующих масс), температура (температурный коэффициент реакции), энергия активации.
20. Катализ. Механизмы катализа. Виды катализа. Применение катализаторов в химических, биологических, технических системах.
21. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Правила смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье).
22. Растворы. Виды растворов (классификация по различным признакам). Способы выражения концентрации растворов.
23. Процессы растворения. Понятия «сольваты», «гидраты», «кристаллогидраты».
24. Растворимость веществ в различных агрегатных состояниях. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Закон распределения. Экстракция.
25. Закон Генри и закон Рауля для идеальных растворов. Эбулиоскопия. Криоскопия.
26. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления.
27. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса и Д.И. Менделеева.
28. Показатели процессов электролитической диссоциации: степень диссоциации, константа диссоциации, кажущаяся степень диссоциации, активность электролита.
29. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости.
30. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Способы определения водородного показателя.
31. Гидролиз солей. Показатели процессов гидролиза (степень гидролиза и константа гидролиза). Факторы, влияющие на эти процессы.
32. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители, значение в промышленности и быту.
33. Метод электронного баланса. Метод ионно-молекулярных полуреакций.
34. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. ЭДС. Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов.
35. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.
36. Электролиз и его законы. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза.
37. Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.
38. Дисперсное состояние вещества. Виды дисперсных систем.
39. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц (виды коллоидов). Оптические и электрохимические свойства коллоидов. Устойчивость коллоидных систем и коагуляция.
40. Высокомолекулярные соединения. Способы получения, характеристики, свойства, применение полимеров.

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:

Индикаторы	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных

		баллов
ОПК-2.1, 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. В практическом задании могут быть допущены 3 фактических ошибок.	6-15 б.
	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 индикаторов ОПК-2.1, 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 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя 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

№	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[3]					
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	18
2	Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, Кнорус, 2009 (и более поздние издания). 752 с.	Допущено МВиССО СССР	25	-	18
3	Глинка Н.Л. Общая химия / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – М., 2010. 886 с.	Допущено МВиССО СССР	20	-	18
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	18
Дополнительная литература					
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]. – http://www.iprbookshop.ru/19053.html	Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ	-	ЭБС IPRbooks	18
2	Артеменко А.И. Органическая химия. – М.: Высш. школа, 2000.	Рекомендовано МО РФ	23	-	18
3	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	18
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]. – http://www.iprbookshop.ru/40956.html		-	ЭБС IPRbooks	18

[3] Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

5	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл-Пресс, 2009, 2007 (и более поздние издания).	Допущено МВиССО СССР	56	-	18
6	Григорьева Л.С. Химия в строительстве: курс лекций / Л.С. Григорьева. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010 [Электронный ресурс]. – http://www.iprbookshop.ru/16316.html		-	ЭБС IPRbooks	18
7	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	18
8	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	18
9	Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2003. 557 с.	Рекомендовано МО РФ	40	-	18
10	Макарова О.В. Неорганическая химия. Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010 [Электронное издание]. http://www.iprbookshop.ru/730.html		-	ЭБС IPRbooks	18
11	Погуляева И.А. Курс лекций-презентаций «Основы общей химии», «Основы органической химии»		-	СДО Moodle http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=9118	18
12	Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1991.		3	-	18
13	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	18
14	Химия в строительстве: конспект лекций / Ю.В. Устинова [и др.]. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015 [Электронный ресурс]. – http://www.iprbookshop.ru/40440.html		-	ЭБС IPRbooks	18
15	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	18
Методические разработки вуза					
1	Зайцева Н.В. Лабораторный практикум по общей химии. – Томск, 2006.	Рекомендовано ДВРУМЦ	56	-	18

2	Погуляева И.А. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия». Разделы «Общая химия», «Химия элементов», «Основы органической химии». – Нерюнгри, 2015.		50	-	18
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	-	18

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=9118

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)	Компьютер 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[4]

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

MS PowerPoint, MS Word.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

[4]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.