

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета РТЭ В.А. Небольсин

«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Практикум по химии»

Направление подготовки 16.03.01 – Техническая физика

Профиль Физическая электроника

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ /Корнеева А.Н./

Заведующий кафедрой
химии и химической
технологии материалов _____ /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП _____ /Янченко Л.И./

Воронеж 2018

1. 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы и понятия химии в профессиональной деятельности, планировать и проводить необходимые эксперименты и интерпретировать их результаты, выбирать и применять соответствующие методы моделирования химических процессов, формирование культуры мышления, ориентации и восприятия научно-технической информации в тех областях технической физики, которые связаны с химией.

1.2. Задачи освоения дисциплины: изучение представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире; овладение теоретическими знаниями о строения атома, химических свойствах элементов и их соединений периодической системы Менделеева, типов химической связи в соединениях и типов межмолекулярных взаимодействий; изучение законов термодинамики и кинетики для решения вопроса о возможности осуществления химических реакций в заданных условиях;; овладение методами решения химических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать основные теоретические представления о строении атома, молекулы, вещества, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, химическую термодинамику и кинетику, растворы, электрохимические и физико – химические процессы, используемые профессиональной деятельностью; уметь анализировать и применять химические законы для решения практических задач; находить взаимосвязь

	<p>между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости;</p> <p>владеть методами теоретического исследования химических процессов; навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; методами теоретического исследования химических процессов;</p>
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Практикум по химии» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
В том числе:					
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18		
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
Самостоятельная работа	36	18	18		
Курсовая работа	-	-	+		
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет, зачёт		+	+		
Общая трудоемкость	час	108	54	54	
	зач. ед.	3	1,5	1,5	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
		1 семестр					

1	Теоретические основы химии: основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	Введение в курс химии. Взаимосвязь химии с другими науками. Значение химических знаний для студентов, специализирующихся в области технической физике. Основные понятия и законы химии. Номенклатура, классификация, получение и химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.		4	4	4	12
2	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция электрона Квантовые числа. Классификация электронных состояний, электронные уровни, подуровни и орбитали. Три принципа распределения в многоэлектронных атомах Электронные и электронографические формулы. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Современная формулировка периодического закона. Периодически изменяющиеся свойства атомов элементов (атомные радиусы, энергии ионизации и средства к электрону, электроотрицательность, валентность). Изменение химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах.		4		4	8
3	Химическая связь. Реакции окисления - восстановления.	Квантово-механическая теория химической связи. Модель Гейтлера-Лондона. Ковалентная связь с позиций метода валентных связей (МВС), её характеристики: энергии образования и разрыва связей, полярность, направленность, кратность, насыщенность. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Валентность с точки зрения МВС. Ионная связь. Представления о методе молекулярных орбиталей (ММО). Металлическая связь. Водородная связь. Реакции окисления - восстановления: межмолекулярное окисление-восстановление, внутримолекулярное окисление-восстановление		4	4	4	12
4	Основы химической термодинамики.	Первый закон термодинамики, Внутренняя энергия, Энтальпия. Теплоёмкость. Равновесные и обратимые процессы. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (уравнения Кирхгоффа). Расчёты тепловых эффектов химических реакций по таблицам стандартных значений теплот образования веществ. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Энтропия и термодинамическая вероятность. Третий закон термодинамики. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических процессов. Уравнение изотермы реакции и стандартного сродства. Химическое равнове-		6	4	6	

		сие. Закон действующих масс (ЗДМ) в гомогенных и гетерогенных системах. Влияние температуры на химическое равновесие (уравнения изобары и изохоры реакции). Расчёт константы равновесия химической реакции с помощью стандартных значений энтропии и приведенной энергии Гиббса.					
		Итого за 1 семестр		18	18	18	54
		2 семестр					
5	Кинетика химических реакций.	Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм химических реакций. Смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье).		4	4	4	
6	Дисперсные системы. Растворы.	Общие свойства растворов: способы выражения концентрации растворов; давление насыщенного пара бинарных растворов (законы Рауля и Генри). Осмотическое давление. Активность. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные электролиты. Равновесия в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Произведение растворимости (ПР). Гидролиз солей.		6	6	4	18
7	Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии.	Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор (двойной электрический слой). Гальванические элементы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Вычисление ЭДС. Концентрационные гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Явление поляризации. Катодные процессы. Анодные процессы с растворимым и нерастворимым анодом. Применение электролиза. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии		6	4	4	18
8	Химия металлов.	Получение металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, щелочами, солями, кислотами. Окислительно-восстановительные свойства d-металлов.		2	4	3	6
9	Химическая идентификация веществ.	Виды и методы анализа: химические, физические, физико-химические. Качественный и количественный анализ. Гравиметрический и титриметрический анализы.				3	
		Итого за 2 семестр		18	18	18	54
Итого за год				36	36	36	108

5.2 Перечень практических занятий: 1 семестр

1. Решение задач по теме: «Основные понятия и законы химии»
2. Решение задач по теме: «Классы неорганических соединений»
3. Строение многоэлектронных атомов. Периодически изменяющиеся свойства атомов элементов
4. Периодически изменяющиеся свойства атомов элементов.
5. Решение задач по теме: «Химическая связь».
6. Решение задач по теме: «Реакции окисления- восстановления».
7. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики. Термохимия. Расчёты тепловых эффектов химических реакций»
8. Решение задач по теме: «Второй закон термодинамики. Энтропия – критерий направленности процессов. Расчёт энтропии некоторых процессов. Термодинамические потенциалы и направленность химических процессов»
9. Решение задач по теме: «Химическое равновесие (З.Д.М.). Расчёт химических равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических величин (с помощью функции энтропии и функции приведенной энергии Гиббса)».

2 семестр

1. Решение задач по теме: «Зависимость скорости химических реакций от концентрации».
2. Решение задач по теме: «Зависимость скорости химических реакций от температуры».
3. Решение задач по теме: «Различные способы выражения концентрации растворов».
4. Решение задач по теме: «Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов».
5. Решение задач по теме: «Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости».
6. Решение задач по теме: «Понятие об электродном потенциале. Гальванические элементы».
7. Решение задач по теме: «Стандартный водородный электрод. Таблица стандартных электродных потенциалов»
8. Решение задач по теме: «Электролиз растворов и расплавов»
9. Решение задач по теме: «Общие свойства металлов. Окислительно-восстановительные свойства d-элементов».

5.2 Перечень лабораторных занятий:

1 семестр

1. Основные понятия и законы химии.
2. Реакции окисления-восстановления.
3. Термохимические измерения
4. Термическая устойчивость карбонатов.

2 семестр

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

2. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей
3. Электрохимические процессы.
4. Общие свойства металлов. Окислительно-восстановительные свойства d-элементов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
Предусмотрена в курсе «Хи

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать основные теоретические представления о строении атома, молекулы, вещества, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, химическую термодинамику и кинетику, растворы, электрохимические и физико – химические процессы, используемые профессиональной деятельностью;	Активная работа на практических занятиях, Своевременное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком	Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком
	уметь анализировать и применять химические законы для решения практических задач; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости;	Анализировать и применять химические законы для решения практических задач; Грамотное объяснение проводимой лабораторной работы	Устный ответ Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком	Отсутствие ответа. Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком та
	владеть методами теоретического исследования химиче-	Выполнение контрольных работ и тестов Своевременный отчет по вы-	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	ских процессов; навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; методами теоретического исследования химических процессов;	полненным лабораторным работам	графиком	графиком
--	--	--------------------------------	----------	----------

7.1.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности **Перечень контрольных заданий и тестов для текущего контроля знаний:**

1 семестр

1. Классы неорганических соединений.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева .
4. Реакции окисления-восстановления
5. Химическая термодинамика.

2 семестр

6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие и его смещение.
7. Растворы: различные способы выражения концентрации растворов, расчёт рН и ПР.
8. Электрохимические процессы Коррозия и защита металлов от коррозии.
9. Общие свойства металлов.

7.2. Этап промежуточного контроля знаний

7.2.1 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 и 2 семестрах зачётом по системе: зачтено;

не зачтено;

Зачёт может быть проведен по текущей успеваемости при условии выполнения всех контрольных заданий не менее, чем на 70% и 100% выполнения лабораторных работ и их защиты.

Зачёт может быть проведен в письменной форме: студент получает две задачи по темам практических занятий, которые должны быть выполнены не менее, чем на 70% при условии 100% выполнения лабораторных работ и их защиты.

Компетенция	Результаты обучения, характери-	Критерии оценивания	1 семестр зачтено	1 семестр не зачтено
-------------	---------------------------------	---------------------	-------------------	----------------------

	зующие форми- рованность компетенции		2 семестр зачтено	2 семестр зачтено
ОПК-1	Знать основные теоретические представления о строении атома, молекулы, вещества, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, химическую термодинамику и кинетику, растворы, электрохимические и физико – химические процессы, используемые профессиональной деятельностью;	1 семестр зачёт 2 семестр зачёт	1 семестр Выполнение задания на 100-70% 2 семестр Выполнение задания на 100-70%	1 семестр Выполнение задания на менее 70% 2 семестр Выполнение задания на 100-70%
	уметь анализировать и применять химические законы для решения практических задач; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости;	1 семестр зачёт 2 семестр зачёт	1 семестр Выполнение задания на 100-70% 2 семестр Выполнение задания на 100-70%	1 семестр Выполнение задания на менее 70% 2 семестр Выполнение задания на 100-70%
	владеть методами теоретического исследования химических процессов;	1 семестр зачёт 2 семестр зачёт	1 семестр Выполнение задания на 100-70% 2 семестр Выполнение задания на	1 семестр Выполнение задания на менее 70% 2 семестр Выполнение задания на

	навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; методами теоретического исследования химических процессов;		100-70%	100-70%
--	--	--	---------	---------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- В перечне формул кислот 1) HNO_3 2) H_2SO_3 3) HBr 4) 2,4) H_3PO_4 5) HCl укажите номера тех, которые образуют кислые соли. (2,4)
- Укажите, в каком из приведенных рядов
 - CO_2 , SO_2 , Al_2O_3
 - CaO , N_2O_5 , Al_2O_3
 - MgO , ZnO , Al_2O_3
 - CO , NO_2 , Fe_2O_3
 все вещества взаимодействуют со щелочами. (1)
- Укажите квантовое число 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое, уровень которого в электронной оболочке атома определяет энергетический уровень. (1)
- Для атома с электронной формулой внешних электронов $4s^2 4p^1$ укажите атомный номер элемента. (31)
- Установите последовательность расположения соединений
 - K_2O 2) MgO 3) CaO 4) SO_3 5) Al_2O_3 по увеличению полярности химической связи. (4,5,2,3,1)
- Укажите молекулу 1) CH_4 2) BF_3 3) CO 4) CO_2 , в которой имеются sp^2 -гибридные орбитали. (BF_3)
- Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности. (Na, C, O, F)
- Определить порядковый номер в Периодической системе элемента, имеющего электронную структуру, выраженную формулой: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$. (23)
- К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах: а) KI , б) Br_2 , в) металла Sn. (а- ионная; б- ковалентная неполярная; в -металлическая)

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру валент-



ного слоя атома: $5d$ ($n=5$; $l=2$; $m_l = -2, -1, 0, 1, 2$; $m_s = +1/2$)

11. Напишите уравнение диссоциации HCN. ($\text{HCN} = \text{H}^+ + \text{CN}^-$)

12. Из каких солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , AgNO_3 , ZnSO_4 металл может быть вытеснен никелем ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , AgNO_3)

13. Куда сместится равновесие реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ в результате увеличения в системе давления. (В сторону прямой реакции)

14. Для обратимой реакции $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H^\circ = 177,5$ кДж

укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 - вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (2 - вправо)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При окислении 2 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите массу провозимодействовавшего кислорода и атомную массу металла. (0,8 г и 40)

2. В обратимой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): $[\text{O}_2] = 0,3$; $[\text{SO}_2] = 0,7$; $[\text{SO}_3] = 0,5$. Вычислите константу равновесия реакции. (1,7)

3. Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с активностью ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л. (-0,85)

4. Из 2,0 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите: число атомов в химической формуле оксида. (2)

5. При окислении 2,81 г кадмия получено 3,21 г оксида кадмия. Вычислить эквивалент кадмия. (56,2)

6. Вычислить эквивалент H_2SO_4 в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли MeHSO_4 ; б) нормальные соли MeSO_4 . (а)98, б)49)

7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ равны $\text{NO} = 0,06$ моль/л, $\text{O}_2 = 0,10$ моль/л. Вычислить концентрации O_2 и NO_2 , когда NO станет равным 0,04 моль/л. ($\text{O}_2 = -0,01$ моль/л, $\text{NO}_2 = 0,02$ моль/л.)

8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 40 до 200 °С, принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2. (2^{16} или 65536 раз)

9. Вычислить константу равновесия K для обратимой реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, если начальные концентрации исходных веществ равны $\text{CO} = 0,10$ моль/л, $\text{H}_2\text{O} = 0,40$ моль/л, а в равновесии образовалось $\text{CO}_2 = 0,08$ моль/л (1)

10. Вычислить титр 0,1 н. раствора NaCl. (0,00585 г/мл)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Составить электронные и электрографические формулы кремния в нормальном и возбужденном состояниях (... $3s^2 3p^2$; ... $3s^1 3p^3$)

2. При взаимодействии SiF_4 с HF образуется сильная H_2SiF_6 , которая диссоциирует на ионы H^+ и SiF_6^{2-} . Почему не протекает подобная реакция между CF_4 и F ? Каков тип гибридизации АО кремния в ионе SiF_6^{2-} . (нет валентных орбиталей на валентном уровне; $sp^3 d^2$)

3. Вычислить тепловой эффект реакции

$\text{Si} + 4\text{HCl}_{\text{г}} \rightarrow \text{SiCl}_{4\text{г}} + 2\text{H}_{2\text{г}}$ при 298 К, если энтальпии образования участников реакции рав-

ны: $\Delta H_{298}^0 \text{HCl} = -92,31 \text{ кДж/моль}$
 $\Delta H_{298}^0 \text{SiCl}_4 = -662,200 \text{ кДж/моль. (-293 кДж)}$

4. Возможна ли реакция $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{SiCl}_2 + 2\text{HCl}$ при 298 К, если даны термодинамические функции участников реакции:

вещество	$\Delta H_{298}^0 \text{ кДж/моль}$	$S_{298}^0 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$
SiCl_4	-662,200	331,340
H_2	0	130,570
HCl_{Γ}	-92,31	186,786
SiCl_2	-163,06	281,495 (Реакция невозможна)

5. Увеличится или уменьшится энтропия реакции $\text{SiCl}_4_{\Gamma} + 2\text{H}_2_{\Gamma} \rightarrow \text{Si}_{\Gamma\text{B}} + 4\text{HCl}_{\Gamma}$? Вывод сделать, не вычисляя изменение энтропии реакции. (Увеличится)

6. Вычислить исходную концентрацию тетрахлорида кремния, если при наступлении равновесия реакции $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{SiCl}_2 + 2\text{HCl}$ установились концентрации: $[\text{SiCl}_4] = 3 \text{ моль/л}$; $[\text{H}_2] = 1 \text{ моль/л}$; $[\text{H}_2] = 0,8 \text{ моль/л}$. (3,4 моль/л)

8. Записать константу равновесия реакции $\text{Si}_{\Gamma\text{B}} + 4\text{HCl}_{\Gamma} \leftrightarrow \text{SiCl}_4_{\Gamma} + 2\text{H}_2_{\Gamma}$

и определить, куда сместится равновесие при увеличении общего давления системы? ($K = \frac{[\text{SiCl}_4][\text{H}_2]^2}{[\text{HCl}]^4}$; вправо)

7. Как изменится скорость прямой реакции $\text{SiH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SiH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$, если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза:

- а) уменьшится в 2 раза; б) уменьшится в 4 раза
- в) возрастет в 2 раза; г) возрастет в 4 раза;
- (уменьшится в 4 раза)

8. Записать константу равновесия реакции $\text{Si}_{\Gamma\text{B}} + 4\text{HCl}_{\Gamma} \leftrightarrow \text{SiCl}_4_{\Gamma} + 2\text{H}_2_{\Gamma}$ и определить, куда сместится равновесие при увеличении общего давления системы?

($K = \frac{[\text{SiCl}_4][\text{H}_2]^2}{[\text{HCl}]^4}$; вправо)

9. Какое из перечисленных воздействий приведет к изменению значения константы равновесия химических реакций:

- а) изменение давления;
- б) изменение температуры;
- в) замена катализатора;
- г) изменение концентраций реагирующих веществ. (б)

10. Какие процессы идут на катоде и аноде при электролитическом нанесении меди на пластины кремния из раствора CuSO_4 с медным анодом? (восстановление; окисление)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету Предусмотрены в курсе «Химия»

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену Предусмотрены в курсе «Химия»

**7.2.6 Методика выставления оценки при проведении
промежуточной аттестации
Указана в п. 7.2.1**

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, зачёт
2	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-1	Контрольная работа, зачёт,
3	Химическая связь. Реакции окисления-восстановления	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, зачёт.
4	Основы химической термодинамики.	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачёт,
5	Кинетика химических реакций.	ОПК-1	Тест, устный опрос,
6	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-1	Контрольная работа, экзамен
7	Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии.	ОПК-1	Контрольная работа ест, устный опрос, экзамен
8	Химия металлов	ОПК-1	Контрольная работа ест, устный опрос, экзамен
9	Химическая идентификация веществ	ОПК-1	Экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. М.: Высш. шк., 2010.- 558 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. -18-е изд., перераб и доп.- М.: Изд-во Юрайт, 2012.- 898 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. М.: Интеграл-Пресс, 2011.- 240 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник. / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермаковой. М.: Интеграл-Пресс, 2005.- 730 с.
5. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 50 с.
6. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 7-10 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.
7. Корнеева В.В. Методические указания и контрольные задания для входного контроля знаний по теме «Классы неорганических соединений». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 40 с.
8. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Основные понятия и законы химии» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 35 с.
9. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Строение атомов и периодический закон» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016.- 40 с.
10. Корнеева В.В. Методические указания и контрольные задания для проверки самостоятельной работы и контроля знаний по теме «Реакции окисления - восстановления» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А., Сушко Т.И. Воронеж: ГОУВПО «ВГТУ», 2010.- 32 с.
11. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Скорость химических реакций химическое равновесие» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ» Электрон., 2012.- 30 с.
12. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Растворы» дисциплины «Химия». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.
13. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Элек-

трохимические процессы». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ГОУВ-ПО «ВГТУ»., 2009.- 38 с.

14. Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с. — 27-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

[OpenOffice Text](#), [OpenOffice Calc](#), [Internet Explorer](#)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ЛЕКЦИОННАЯ АУДИТОРИЯ, ОСНАЩЁННАЯ НАГЛЯДНЫМИ ПОСОБИЯМИ.
ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ № 303/

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»

По дисциплине «Практикум по химии» проводятся практические и лабораторные занятия.

Практические занятия направлены на приобретение навыков теоретического расчета химических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные занятия направлены на приобретения знаний различных видов анализов, умений и навыков грамотно обращаться с химическими реактивами, навыков самостоятельно определять количественные характеристики химических реакций, на владение методами правильной обработки полученных результатов.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой контрольных работ, тестов, устных опросов. Освоение дисциплины оценивается на зачётах в 1 и 2 семестрах.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, учебником, подготовка ответов к контрольным вопросам, решение задач в рамках дисциплины «Практикум по химии».
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, учебником, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, письмен-

	<p>ный и устный отчёт по лабораторным работам в рамках дисциплины «Практикум по химии».</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации
<p>Подготовка к зачёту</p>	<p>При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, решение задач на практических занятиях и выполненные лабораторные работы.</p>

6 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	