

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета _____ Бурковский А.В.

«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

_____ /Корнеева В.В./

Заведующий кафедрой химии и химической технологии материалов

_____ /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП

_____ /Нитолин В.М.

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины – обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы для формирования у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости химических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать химический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов

1.2. Задачи освоения дисциплины: освоение основных химических законов, и пределов применимости этих законов для теоретического и экспериментального исследования профессиональных задач; изучение назначения и принципов действия основных химических методов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами; приобретение навыков моделирования химических процессов и явлений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.
	Владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	2	4	12	18
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.	4		12	16
3	Химическая связь	Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Реакции окисления – восстановления.	2	4	12	18
4	Основные закономерности химических процессов	Основы химической термодинамики: 1 ^{ый} закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 ^{ой} закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле – Шателье).	4	4	12	20
5	Дисперсные системы. Растворы.	Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов Реакции обмена в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.	2	2	12	16
6	Электрохимические	Гальванические элементы: воз-	4	4	12	20

	системы и процессы 6	никновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.				
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.			16	16
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.	1	-	16	17
3	Химическая связь Реакции окисления –восстановления.	Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Реакции окисления – восстановления.	-	-	16	16
4	Основные закономерности химических процессов	Основы химической термодинамики: 1 ^{ый} закон термодинамики Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 ^{ой} закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле – Шателье).	1	-	16	17
5	Дисперсные системы. Растворы.	Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов Реакции обмена в	1		16	17

		растворах электролитов. Ионное производство воды. Водородный показатель. Производство растворимости. Гидролиз солей.				
6	Электрохимические системы и процессы	Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.	1	4	16	21
Итого			4	4	96	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Перечень лабораторных работ (очная форма обучения):

1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах периодической системы. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Кинетика химических реакций и химическое равновесие
. Реакции обмена в растворах электролитов.
4. Гальванические элементы. Электролиз.

Перечень лабораторных работ (заочная форма обучения)

1. Гальванические элементы. Электролиз.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы), но предусматривает выполнение контрольной работы для заочной формы обучения

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля (очной формы обучения)

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-2	Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.	Своевременное выполнение лабораторных работ. Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи	Анализировать и применять химические законы для решения практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий.	Выполнение контрольных работ и тестов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.1 Этап текущего контроля (заочной формы обучения)

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-2	Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химиче-	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ских, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.			
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи и применять химические процессы для решения практических задач.	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий.	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь, применяя соответствующий физико-математиче-	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ский аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи					
	Владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области		Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач		Задачи не решены
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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:

1. 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)

2. Укажите, в каком из приведенных рядов

1) CO_2 , SO_2 , Al_2O_3

2) CaO , N_2O_5 , Al_2O_3

3) MgO , ZnO , Al_2O_3

4) CO , NO_2 , Fe_2O_3

все вещества взаимодействуют со щелочами. (1)

3. Укажите квантовое число 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое, уровень которого в электронной оболочке атома определяет энергетический уровень. (1)

4. Для атома с электронной формулой внешних электронов $4s^2 4p^1$ укажите атомный номер элемента. (31)

5. Установите последовательность расположения соединений

1) K_2O 2) MgO 3) CaO 4) SO_3 5) Al_2O_3 по увеличению полярности химической связи. (4,5,2,3,1)

6. Укажите молекулу 1) CH_4 2) BF_3 3) CO 4) CO_2 , в которой имеются sp^2 -гибридные орбитали. (BF_3)

7. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности. (Na, C, O, F)

8. 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)

9. К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах: а) KI, б) Br_2 , в) металла Sn. (а) ионная, б) ковалентная, в) металлическая)

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру валентного

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

11. Напишите уравнение диссоциации HCN. ($HCN = H^+ + CN^-$)

12. Из каких солей $Pb(NO_3)_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $CuSO_4$, $AgNO_3$, $ZnSO_4$ металл может быть вытеснен никелем ($Pb(NO_3)_2$, $CuSO_4$, $AgNO_3$)

13. Куда сместится равновесие реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ в результате увеличения в системе давления. (В сторону прямой реакции)

14. Для обратимой реакции $CaCO_3(к) \rightleftharpoons CaO(к) + CO_2(г)$; $\Delta H^\circ = 177,5$ кДж укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 - вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (В сторону прямой реакции.)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

2. В обратимой реакции $2SO_2(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2SO_3(г)$ равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): $[O_2] = 0,3$; $[SO_2] = 0,7$; $[SO_3] = 0,5$. 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 $2NO + O_2 = 2NO_2$ равны $NO = 0,06$ моль/л, $O_2 = 0,10$ моль/л. Вычислить концентрации O_2 и NO_2 , когда NO станет равным 0,04 моль/л. ($O_2 = -0,01$ моль/л, $NO_2 = 0,02$ 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 65536раз)
9. Вычислить константу равновесия K для обратимой реакции $CO + H_2O = CO_2 + H_2$, если начальные концентрации исходных веществ равны $CO = 0,10$ моль/л, $H_2O = 0,40$ моль/л, а в равновесии образовалось $CO_2 = 0,08$ 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 Не предусмотрено учебным планом)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету Основные понятия и законы химии.

Основные понятия химии: атом, молекула, простые и сложные вещества, относительные атомные и молекулярные массы, моль, валентность, эквивалент. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли (получения и свойства)

Строение атомов и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням. Принцип Паули. Запрет Гунда. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы. s-, p-, d-, f-элементы. Реакционная способность веществ. Периодичность изменения свойств элементов: радиуса атомов, ионизационного потенциала, энергии сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств, окислительного числа, кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов.

Химическая связь и строение молекул. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Теория Гейтлера-Лондона. Спиновая теория валентности. Свойства ковалентной связи: насыщенность, энергия, длина, направленность, полярность. Гибридизация. Строение молекул с гибридными и негибридными химическими связями. Водородная связь. Донорно-акцепторная связь.

Типы кристаллических решеток в зависимости от вида связи между частицами в кристалле: атомные, ионные, молекулярные, металлические. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь.

Окислительно-восстановительные реакции.

Основные закономерности химических процессов.

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций.

Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Стандартная энтальпия сгорания. Энтропия. Второй закон термодинамики. Статистическая интерпретация энтропии. Закон Больцмана. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.

Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Основной закон кинетики для гомогенных и для гетерогенных реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ. Каталитические процессы.

Химическое равновесие. Обратимые химические реакции и химическое равновесие. Константа равновесия (закон действия масс). Влияние внешних условий - концентрации, температуры, давления - на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Дисперсные системы. Растворы.

Классификация и общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Законы Рауля и Генри. Повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации. Осмотическое давление Отклонение от законов Рауля. Теория электролитической диссоциации Аррениуса Растворы электролитов. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения реакций. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Произведение растворимости. Гидролиз солей.

Электрохимические системы и процессы.

Гальванические элементы. Возникновение двойного электрического слоя Электродный потенциал. Зависимость его от природы металла, температуры, концентрации его ионов в растворе (формула Нернста). Водородный электрод. Ряд напряжений. ЭДС химического и концентрационного гальванических элемента.

Электролиз. Законы Фарадея. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с инертными и активными анодами. Применение электролиза в промышленности: получение активных металлов и галогенов, электролитическое рафинирование металлов, гальваностегия и гальванопластика, электрохимическое травление и полирование металлов.

Коррозия и защита металлов от коррозии.

Характеристика коррозионных процессов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Способы защиты от газовой коррозии: жаростойкое легирование, жаростойкие покрытия.

Электрохимическая коррозия. Коррозионный гальванический элемент. Катодные процессы с водородной и кислородной деполяризацией. Способы защиты металлов от электрохимической коррозии: органические и неорганические покрытия (металлические и неметаллические), применение ингибиторов, электрохимические методы защиты (протекторная защита и защита электрическим током).

7.2.5 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточн

ой аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов (очная форма обучения)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы химии	ОПК-2	контрольная работа
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	ОПК-2	контрольная работа
3	Химическая связь Реакции окисления восстановления.	ОПК-2	контрольная работа, защита лабораторной работы
4	Основные закономерности химических процессов	ОПК-2	тест, защита лабораторной работы
5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-2	контрольная работа, защита лабораторной работы,
6	Электрохимические системы. процессы	ОПК-2	тест, защита лабораторной работы

7.2.7 Паспорт оценочных материалов (заочная форма обучения)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
1	Основные понятия и законы химии	ОПК-2	контрольная работа	
2	Строение атома. Периодическая систем элементов Д.И.Менделееваа	ОПК-2	контрольная работа	
3	Химическая связь Реакции окисления восстановления.	ОПК-2	контрольная работа	
4	Основные закономерности химических процессов	ОПК-2	контрольная работа	

5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-2	контрольная работа	
6	Электрохимические системы. процессы	ОПК-2	контрольная работа, защита лабораторной работы	

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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 вы-

полнения 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 для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ГГОУВПО «ВГТУ», 2009.- 18 с.

8. 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, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

Лицензионное ПО

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer.

Свободное ПО

- Skype
- Open Office

Отечественное ПО

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Химические науки и образование в России

<http://www.chem.msu.ru/rus/>

– Наносистемы: физика, химия, математика <http://nanojournal.ifmo.ru/>

– Нефтегазовые новости <http://oilgasfield.ru/>

– Химическая техника <https://chemtech.ru/>

– Промплейс.ру техника и оборудование <https://promplace.ru/>

– Полимерные композиционные материалы
<http://lkmprom.ru/clauses/materialy/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ № 304/1

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия и выполнение курсовой работы не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ. Решения типовых задач проводится в оставшееся время на лабораторных занятиях.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	