

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин

«17» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Химия»**

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника Инженер

Нормативный период обучения 5,5 лет

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы

 / Небольсин В.А./

Заведующий кафедрой
Химии и химической технологии
материалов

 / Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП

 / Журавлёв Д.В./

Воронеж 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать понятия и законы химии, а также результаты химических открытий в тех областях радиотехнических систем и комплексах, в которых они будут осуществлять свою профессиональную деятельность.

1.2. Задачи освоения дисциплины - освоение основных химических законов, пределов применимости этих законов для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих при теоретическом и экспериментальном исследовании профессиональных задач; изучение назначения и принципов действия основных химических методов и приобретение навыков физико-математической обработке результатов.

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 – способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 – способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные теоретические представления о строении атома, молекул, веществ; о зависимости химических свойств веществ от их строения; о природе химической связи в молекулах; об основных закономерностях протекания химических реакций (химическую термодинамику, кинетику, растворы); об электрохимических и физико-химических процессах;
	уметь применять химические и физические законы и математические методы для оценки параметров химических процессов; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ;
	владеть навыками использования химических и физических знаний для решения практических задач;
ОПК-2	знать условия моделирования химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в радиотехнических системах;
	уметь искать и представлять информацию о количественных характеристиках химических реакций;
	владеть навыками проведения химического эксперимента и физико-математической обработки его результатов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачёт	+	+			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	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 радиотехнических систем. Основные понятия и законы химии. Номенклатура, классификация, получение и химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей	4		4	9	17
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 электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правило «стрелки», запрет Паули, правило Гунда. Электронные и электронографические формулы атомов. Валентные электроны. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Современная формулировка периодического закона. Периодически изменяющиеся свойства атомов элементов (атомные радиусы, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, валентность). Изменение химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах	4		-	9	13
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. Агрегатное состояние вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия. Реакции окисления - восстановления: межмолекулярное окисление-восстановление, внутримолекулярное окисление-восстановление.	2		4	9	15
4	Элементы химической термодинамики	Первый закон термодинамики, Внутренняя энергия, Энтальпия.. Термодинамика. Закон Гесса и его следствия. Расчёты тепловых	2			9	11

	ки.	эффектов химических реакций по таблицам стандартных значений теплот образования веществ. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Третий закон термодинамики. Термодинамические потенциалы и направленность химических процессов.					
5	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение, константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации. Закон действующих масс. Гомогенные и гетерогенные химические равновесия. Смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье). Катализ и катализаторы.	2		4	9	15
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.	2		2	9	13
7	Электрохимические процессы.	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.	1		4	9	14
8	Химия металлов	Получение металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, щелочами, солями, кислотами. Окислительно-восстановительные свойства d-элементов.	1			9	10
Итого			18		18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Инструктаж по технике безопасной работы в химической лаборатории

1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Реакции окисления-восстановления.
2. Скорость химических реакций. Химическое равновесие
3. Реакции обмена в растворах электролитов.
4. Электрохимические процессы.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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, молекул, веществ; о зависимости химических свойств веществ от их строения; о природе химической связи в молекулах; об основных закономерностях протекания химических реакций (химическую термодинамику, кинетику, растворы); об электрохимических и физико-химических процессах;	. Активная работа по освоению программного материала, необходимого для выполнения домашних заданий и лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь применять химические и физические законы и математические методы для оценки параметров химических процессов; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ;	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 использования химических и физических знаний для решения практических задач;	Выполнение контрольных работ и тестов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать условия моделирования химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в радиотехнических системах;	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 искать и представлять информацию о количественных характеристиках химических реакций;	Грамотное объяснение проводимой лабораторной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проведения химического эксперимента и физико-математической обработки его результатов.	Своевременный отчёт по выполненным лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения:

«зачтено»;

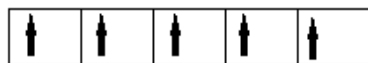
«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	знать основные теоретические представления о строении атома, молекул, веществ; о зависимости химических свойств веществ от их строения; о природе химической связи в молекулах; об основных закономерностях протекания химических реакций (химическую термодинамику, кинетику, растворы); об электрохимических и физико химических процессах;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять химические и физические законы и математические методы для оценки параметров химических процессов; находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками использования химических и физических знаний для решения практических задач;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-2	знать условия моделирования химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в радиотехнических системах;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь искать и представлять информацию о количественных характеристиках химических реакций;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками проведения химического эксперимента и физико-математической обработки его результатов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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_3все 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_3по 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 . ($\text{HCN} = \text{H}^+ + \text{CN}^-$)
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 $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H^\circ = 177,5 \text{ кДж}$ укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 - вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (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 провзаимодействовавшего 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°C , 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. При электролизе водного раствора NaOH на аноде выделилось $2,8$ л кислорода (н.у.). Сколько водорода выделилось на катоде: а) $2,8$ л; б) $5,6$ л; в) $22,4$ л? (5,6 л)

2. На сколько изменится потенциал цинкового электрода, если раствор соли цинка, в который он погружён, разбавить в 10 раз: а) возрастает на 59 мВ; б) уменьшается на 59 мВ; в) возрастает на 30 мВ; г) уменьшается на 30 мВ? (г)

3. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6 А в течение 30 минут через водный раствор KOH ? (627 мл)

4. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на $3,2$ г. Что произошло при этом на медном аноде: а) выделилось $0,112$ л Cl_2 ; б) выделилось $0,56$ л O_2 ; в) перешло в раствор $0,1$ моля Cu^{2+} ; г) перешло в раствор $0,05$ моля Cu^{2+} ? (г)

5. Имеется гальванический элемент $(-)\text{Pb} \mid \text{Pb}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}(+)$. Как изменится его ЭДС, если в раствор, содержащий ионы свинца, добавить сероводород: а) увеличится; б) уменьшится; г) останется неизменной? (а)

6. Какое количество электричества потребуется для выделения из раствора: а) 2 г водорода; б) 2 г кислорода? ($1,93 \cdot 10^5$ Кл; $2,41 \cdot 10^4$ Кл)

7. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде: а) $\text{Sn} \leftrightarrow \text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^-$; б) $2\text{Cl}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$; в) $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$? (а)

8. При электролизе водного раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ током силой 2 А масса катода увеличилась на 8 г. в течение какого времени проводился электролиз? ($6,19$ ч.)

9. Гальванический элемент составлен из стандартного цинкового электрода и хромового электрода, погружённого в раствор, содержащий ионы Cr^{3+} . При какой концентрации ионов Cr^{3+} ЭДС этого элемента будет равна нулю? ($0,068$ моль/л)

10. За 10 минут из раствора платиновой соли ток силой 5 А выделил $1,517$ г Pt . Определить эквивалентную массу платины? ($48,8$ г)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Основные понятия и законы химии.

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

Строение вещества.

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. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Межмолекулярные силы.

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.

Химия металлов. Основы электрохимии. Электрохимические системы.

Общие свойства металлов. Окислительно –восстановительные свойства d-элементов.

Гальванические элементы. Электродный потенциал. Зависимость его от природы металла, температуры, концентрации его ионов в растворе. Формула Нернста. Водородный электрод. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента.

Электролиз. 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. Законы Фарадея.

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 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Студенту выдается 10 тестовых вопросов из перечня заданий. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему суммарное количество баллов 5,0-10,0;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

При получении оценки «зачтено» требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

Методика проведения.

В аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 60 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации (по просьбе студента может быть дана таблица элементов Д.И. Менделеева и др. таблицы), результат - на следующем занятии

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, ОПК-2,	тест
2	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-1, ОПК-2,	тест
3	Химическая связь. Реакции окисления-восстановления	ОПК-1, ОПК-2,	тест, защита лабораторной работы

4	Элементы химической термодинамики.	ОПК-1, ОПК-2,	тест
5	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	ОПК-1, ОПК-2,	тест, защита лабораторной работы
6	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-1, ОПК-2,	тест, защита лабораторной работы
7	Электрохимические процессы.	ОПК-1, ОПК-2,	тест, защита лабораторной работы
8	Химия металлов	ОПК-1, ОПК-2,	Тест

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. Электрохимические процессы». / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ГОУВПО «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, 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 № 303/1

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

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; пометать 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 усвоения 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 заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП