

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета В.А.Небольсин
«20» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль Компоненты микро- и наносистемной техники

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/В.А. Небольсин/

Заведующий кафедрой
химии и химической
технологии материалов

/О.Б. Рудаков/

Руководитель ОПОП

/О.В. Стогней/

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - развитие мировоззрения студентов, расширение их общеобразовательного и естественнонаучного кругозора, создание фундамента знаний для уяснения основных принципов технологии получения практически полезных материалов с заданными свойствами, обеспечение теоретического и практического освоения фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы, а также результаты химических открытий в своей деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины: установление представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире; изучение основных понятий и законов химии, овладение методами решения химических задач; освоение основных химических теорий, позволяющих более глубоко понять природу и механизм химических процессов, протекающих в исследуемых системах; приобретение навыков работы с химическими реактивами, посудой и приборами, используемыми в химических лабораториях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СИСТЕМЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

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, свойства растворов, основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для применения в профессиональной деятельности;
	уметь критически оценивать параметры химических веществ и 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, применять системный подход для решения химических задач;
	владеть методами исследования, моделирования и проведения

	химических процессов, математической обработкой его результатов
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 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 нанотехнологий и микросистемной техник. Основные понятия и законы химии. Номенклатура, классификация, получение и химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.	4	4		8	16
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 ато-	6	2		12	20

		мов. 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.					
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	6	2	4	12	24
4	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	2	4	8	18
5	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	4	6	12	28
6	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	2	12	24
7	Химия металлов.	Получение металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов:	2		2	4	8

		взаимодействие с неметаллами, водой, щелочами, солями, кислотами. Окислительно-восстановительные свойства d-металлов.					
8	Химическая идентификация веществ.	Виды и методы анализа: химические, физические, физико-химические. Качественный и количественный анализ. Гравиметрический и титриметрический анализы.	2			4	6
Итого			36	18	18	72	144

5.2 Перечень практических занятий:

1. Входной контроль «Классы неорганических соединений».
2. Решение задач по теме: «Основные понятия и законы химии».
3. Решение задач по теме: «Строение многоэлектронных атомов Строение атома и периодически изменяющиеся свойства элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
4. Решение задач по теме: Типы химической связи.
5. Решение задач по теме: «Зависимость скорости химических реакций от концентрации и температуры. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье».
6. Решение задач по теме: «Различные способы выражения концентрации растворов».
7. Решение задач по теме: «Осмотическое давление. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости».
8. Решение задач по теме: «Электродные потенциалы. Гальванические элементы Расчёт ЭДС».
9. Решение задач по теме: «Электролиз. Законы Фарадея»

5.3 Перечень лабораторных работ:

1. Реакции окисления-восстановления.
2. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
3. Реакции обмена в растворах электролитов.. Гидролиз солей.
4. Электрохимические процессы. Химия металлов

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

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И 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, свойства растворов, основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для применения в профессиональной деятельности;	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком	Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком
	уметь критически оценивать параметры химических веществ и 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, применять системный подход для решения химических задач;	анализировать и применять химические законы для решения контрольных работ и тестов;	Выполнение заданий	Отсутствие ответа
	владеть методами исследования, моделирования и проведения химических процессов, математической обработкой его результатов	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный графиком	Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты	Критерии	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
-------------	------------	----------	---------	--------	-------	---------

	обучения, характери- зующие сформирован- ность компе- тенции	оценивания				
ОПК-1	знать основ- ные теорети- ческие пред- ставления о строении ато- ма, молекулы, вещества, о природе хи- мической свя- зи в молеку- лах, зависи- мость химиче- ских свойств веществ от их строения, свойства рас- творов, основ- ные законо- мерности про- текания хими- ческих, элек- трохимиче- ских и физико- химических процессов, практически важных для применения в профессио- нальной дея- тельности;	билет	Выполнение вопросов биле- та на 90-100 %	Выполнение вопросов билета на 80-90 %	Выполнение вопросов билета на 70-80 %	В вопросах билета менее 70 % правиль- ных ответов
	уметь кри- тически оце- нивать пара- метры хими- ческих ве- ществ и хи- мических процессов; находить взаимосвязь между поло- жением эле- ментов в пе- риодической системе, по- ложением элемента в ряду напря- жений ме- таллов, рас- творимости кислот, ос- нований со- лей в воде и свойствами химических	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстри- рован верный ход решения всех, но не полу- чен верный ответ во всех задачах	Продемонстри- рован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не ре- шены

	веществ, применять системный подход для решения химических задач;					
	владеть методами исследования, моделирования и проведения химических процессов, математической обработкой его результатов	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

- 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)
- Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру валентного слоя



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

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

келем ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 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. (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 °C, принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2. (216 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

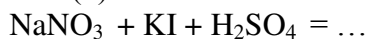
1. Проведен полный гидролиз 1,28 дикарбида кальция. Получен прозрачный раствор объемом 4 л. Вычислите pH этого раствора. (11,7)

2. Вычислите степень чистоты (%) малахита – карбоната дигидроксомеди (M), если для перевода в раствор всей меди из навески малахита массой 22,2 г израсходовано 320 мл 1 н. азотной кислоты. (80)

3. Вычислите минимальный объем (л) воды, необходимой для полного растворения 0,963 г хлорида серебра (1). Произведение растворимости соли $1,8 \cdot 10^{-10}$. (500 д)

4. Установите, выпадает ли (ответ- да, нет). Осадок, если смешать равные объемы 0,002 М растворов хлорида кальция и сульфата натрия. Произведение растворимости осадка $3,7 \cdot 10^{-5}$. (нет)

5. Закончить уравнение химической реакции. Расставить коэффициенты с помощью метода электронного баланса, Определить окислитель и восстановитель. Указать коэффициент перед окислителем. (3)



6. К 200 мл 0,2 моль/дм³ раствора соляной кислоты прилили 300 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,15 моль/дм³. Вычислить pH образовавшегося раствора (изменением объема при смешении растворов пренебречь). (11,70)

7. Соль, полученную при растворении железа в горячей азотной кислоте, обработали раствором гидроксида натрия. Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Продукт реакции сплавляли с железом. Полученное вещество восстановили оксидом углерода (II). Напишите уравнения описанных реакций. (конечный продукт Fe)
8. 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)
9. При температуре 50°C реакция протекает за 2 мин. 15 с. За сколько времени закончится эта реакция при 70°C , если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3. (15 с.)
10. Проведен электролиз водного раствора смеси хлорида бария и нитрата ртути (II) на инертных электродах. Определите продукты на катоде и аноде. В ответе укажите сумму порядковых номеров элементов, отвечающих этим продуктам (97)

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простые и сложные вещества, относительные атомные и молекулярные массы, моль, валентность, эквивалент.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро.
3. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли (получения и свойства)
4. Квантово-механическая модель строения атома: опыты Резерфорда, постулаты гипотезы Бора, ее недостатки. Уравнение Шредингера. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни.
5. Распределение электронов в многоэлектронных атомах (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда). Электронные и электронографические формулы (s-p-d-f-элементы).
6. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете представлений о сложном строении атома.
7. Периодически изменяющиеся свойства элементов: энергия ионизации (ионизационный потенциал), сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение валентности в группах и периодах. Металлические и неметаллические свойства элементов и их соединений в периодической системе.
8. Химическая связь. Современные представления о механизме образования химической связи. Основные положения метода валентных связей (МВС) и характеристики ковалентной связи: энергия образования, энергия разрыва связи, длина связи, полярность связи, направленность связи, насыщенность связи.
9. Гибридизация атомных орбиталей. Кратные связи. δ , π –связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Валентность элементов с точки зрения метода валентных связей.
10. Ионная связь. Условия образования связи, особенности веществ с ионным типом связи.
11. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.
12. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления. Основные типы реакций окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный эквивалент.
13. Общие понятия о скорости химических реакций. Скорость химической реакции. Гомогенные, гетерогенные системы, зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации
14. Уравнение Аррениуса. Катализаторы.
15. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Влияние изменения внешних факторов на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

16. Классификация и общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория образования растворов.
17. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля и Генри. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания. Осмотическое давление.
18. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации растворов Аррениуса. Диссоциация солей, кислот, оснований.
19. Сильные и слабые электролиты. Реакции обмена в растворах электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов.
20. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
21. Гидролиз солей.
22. Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Гальванические элементы. Катодные и анодные процессы. Формула Нернста равновесного электродного потенциала.
24. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов в водных растворах (ряд напряжений металлов).
25. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе.. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза Фарадея. Последовательность разряда ионов на электродах. Применение электролиза.
26. Коррозия металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Атмосферная коррозия. Способы защиты от коррозии.
27. Общие свойства металлов (получение, физические и химические свойства) и окислительно-восстановительные свойства d-металлов.
28. Химические и физико- химические методы анализа.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом (90-100 %) задача оценивается в 3 балла (задача решена в полном объеме и получен верный ответ). Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов (В вопросах билета менее 70 % правильных ответов. и задача не решена).

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 3 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.)

7.27 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы химии: основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, экзамен
2	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	ОПК-1	Контрольная работа, экзамен

3	Химическая связь. Реакции окисления-восстановления	ОПК-1	Контрольная работа, устный опрос, экзамен
4	Кинетика химических реакций.	ОПК-1	Тест, устный опрос, экзамен
5	Дисперсные системы. Расстворы.	ОПК-1	Контрольная работа, экзамен
6	Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии.	ОПК-1	Тест, устный опрос, экзамен
7	Химия металлов.	ОПК-1	Тест, устный опрос, экзамен
8	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. 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 (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 № 303/1

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Химия» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия, проводится самостоятельная работа студентов.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе, а также проведение блиц-опроса по предыдущему материалу.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ, и 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 экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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, на практическом занятии или на консультации.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму

Лабораторные работы	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 экзамену	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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.