

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Панфилов Д.В./

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

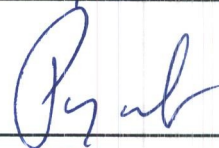
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы
Заведующий кафедрой химии и
химической технологии
материалов

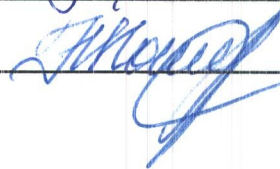


О.Б. Рудаков



О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП



Н.А. Понявина

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях в природе и технике, понимания возможностей современных научных методов познания материального мира и овладения этими методами для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области строительной технологии, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем;

- привить навыки осмысленного решения конкретных химических задач, научить находить оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и веществ;

- оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов
	Уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности

	владеть различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
ОПК-1	Знать классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности.
	уметь выполнять оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента
	владеть фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач

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
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	Квантово-механические представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон и	6	6	12	24

		периодическая система элементов. Периодические свойства элементов. Радиусы атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ. Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Свойства и реакционная способность веществ, составляющих основу строительных материалов.				
2	Основы химической термодинамики и кинетики	Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики. Термохимические уравнения. Условия самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Понятие об активных молекулах, энергии активации, активированном комплексе. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Кинетические уравнения для гомогенных и гетерогенных процессов. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Термодинамическое и кинетическое условия состояния равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.	6	6	12	24
3	Растворы. Дисперсные системы	Общие представления о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля, молярная, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Выражение закона эквивалентов для растворов.	6	6	12	24

		Общие свойства растворов: давление пара растворов, кипение и кристаллизация растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Ионные равновесия и их смещение. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения pH. pH-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные растворы. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.				
4	Электрохимические процессы	Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии.	6	6	12	24
5	Полимеры и олигомеры	Элементы органической химии. Понятие о полимерах и олигомерах. Органические и неорганические полимеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Биополимеры: полисахариды, полиизопрены, белки. Строительные материалы на основе высокомолекулярных соединений. Применение полимеров при изготовлении бетонов.	6	6	12	24
6	Химическая идентификация	Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Основы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на ионы. Химические, физико-химические и физические методы анализа и их использование в современных строительных технологиях.	6	6	12	24
Итого			36	36	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость
---	-----------	---------------------------------	--------------

1.	1	Основные классы неорганических соединений	4
2.	2	Определение тепловых эффектов химических реакций	4
3.	2	Скорость химических реакций и химическое равновесие	4
4.	3	Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов	4
5.	3	Гетерогенные дисперсные системы	4
6.	4	Окислительно-восстановительные реакции	4
7.	4	Электрохимические процессы	4
8.	5	Свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений (полимеров)	4
9.	6	Качественный и количественный химический анализ	4

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

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
УК-1	Знать основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и	Тестирование, семинар, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов			
	Уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности	Тестирование, семинар, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Тестирование, семинар, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	Знать классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности.	Тестирование, семинар, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента	Тестирование, семинар, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач	Тестирование, семинар, экзамен	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 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать основы химии и	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных

	химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов					ответов
	Уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности	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 различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	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
ОПК-1	Знать классификацию основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента	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 фундаментальными принципами и	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	методами решения научно-технических задач	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
--	---	-------------------------------	---------------------------------	--	-----------------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. Магнитное квантовое число может принимать значения

- 1) $-l, \dots, 0, \dots, l$
- 2) $\pm 1/2$
- 3) $0, \dots, (n-1)$
- 4) $1, 2, 3, \dots, \infty$

2. Ионная связь образуется между элементами...

- 1) С и Н
- 2) S и Cl
- 3) Р и О
- 4) Na и F

3. □ Фосфат калия образуется в реакциях....

- 1) $3\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
- 2) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} =$
- 3) $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
- 4) $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} =$

4. Масса растворенного вещества в 500 мл раствора с массовой долей фосфорной кислоты 25% ($\rho = 1,25$ г/мл) равна ____ граммам.

- 1) 250
- 2) 104
- 3) 150
- 4) 100

5. Для соединений NaOH и NH₄OH верно, что...

- 1) только первое – сильный электролит
- 2) оба – сильные электролиты
- 3) оба – слабые электролиты
- 4) только второе – сильный электролит

6. Сероводород H₂S обычно проявляет в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

- 1) только окислителя

- 2) восстановителя
- 3) и окислителя, и восстановителя
- 4) ни окислителя, ни восстановителя

7. Раствор гидроксида бария имеет $\text{pH}=12$. Концентрация основания при 100% диссоциации равна моль/л.

- 1) 0,1
- 2) 0,005
- 3) 0,01
- 4) 0,007

8. Роданид калия (KCNS) с ином Fe^{3+} образует раствор

- 1) бледно-зеленый
- 2) кроваво-красный
- 3) желтый
- 4) синий

9. Для нейтрализации 150 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/л требуется раствор, содержащий ____ грамма (ов) уксусной кислоты.

- 1) 1,8
- 2) 6,0
- 3) 3,6
- 4) 5,0

10. Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются

- 1) спектрофотометрическими
- 2) потенциометрическими
- 3) фотоэмиссионными
- 4) радиометрическими

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются

- 5) спектрофотометрическими
- 6) потенциометрическими
- 7) фотоэмиссионными
- 8) радиометрическими

2. Феноло-формальдегидную смолу получают реакцией

- 1) сополиконденсации
- 2) гомополимеризации
- 3) сополимеризации
- 4) гомополиконденсации

3. Полимер, которому соответствует формула $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$, называется ...

- 1) дифторметан
- 2) фторопласт
- 3) фторметан

4) фторэтан

4. При полном ферментативном гидролизе белков образуется смесь ...

- 1) углеводов
- 2) карбоновых кислот
- 3) аминокислот
- 4) аминов

5. При нагревании белков в водных растворах кислот и щелочей происходит их ...

- 1) высаливание
- 2) конденсация
- 3) окисление
- 4) гидролиз

6. В соответствии с термохимическим уравнением

$\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$, $\Delta_r H^0 = 23$ кДж для получения 560 г железа необходимо затратить _____ кДж тепла.

- 1) 23
- 2) 115
- 3) 560
- 4) 230

7. Если температурный коэффициент реакции $\gamma=2$, то при повышении температуры на 20 °C скорость реакции возрастет в раз (а)

- 1) 20
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 4

8. Для увеличения выхода аммиака по уравнению реакции $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$, $\Delta_r H < 0$ необходимо...

- 1) понизить температуру
- 2) понизить концентрацию азота
- 3) повысить концентрацию NH_3
- 4) понизить давление

9. Раствор, содержащий 12 г мочевины ($M_r = 60$) в 100 г воды ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$ град кг/моль), замерзает при температуре _____ °C.

- 1) -0,186
- 2) -1,86
- 3) -0,372
- 4) -3,72

10. Согласно схеме гальванического элемента $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+}||\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}$

- 1) никель окисляется
- 2) в процессе работы элемента на электроде осаждается железо
- 3) электроны движутся от железного электрода к никелевому
- 4) никелевый электрод является анодом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Основные стехиометрические законы: сохранение массы вещества, постоянства состава, объемных отношений, объединенный закон Гей-Люссака и Бойля-Мариотта, закон Авогадро и его следствия.

2. Вычислите относительную плотность по воздуху газовой смеси, состоящей из 30% (объемные доли) CO_2 и 70% CO . Тяжелее или легче воздуха эта смесь?

3. Образец железа массой 6 г, содержащий 15 % примесей окисляется кислородом воздуха до оксида железа (III). Рассчитайте количество образовавшегося оксида в г и моль, массовую долю железа в оксиде. Какой объем кислорода потребуется на эту реакцию, протекающую при температуре 25°C и давлении 96,34 кПа?

4. При действии насыщенного раствора гидроксида кальция на 11 г алюминиевой пудры выделилось 15 л водорода, измеренных при 30°C и давлении 0,95 атм.



Рассчитайте:

1) количество моль и число молекул алюминия, вступивших в реакцию, массовую долю примесей в алюминиевой пудре.

2) массу фактически образовавшегося алюмината кальция, если массовая доля выхода составляет 80 %;

3) массовую долю алюминия в алюминате кальция;

4) абсолютную массу молекулы гидроксида кальция;

5) массу гидроксида кальция вступившего в реакцию;

5. Вычислите молярные массы эквивалентов следующих веществ: SiO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 , CO , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Для газообразного вещества (CO_2) найдите молярный объем эквивалента.

Тема: Растворы электролитов

1. Охарактеризуйте растворы как гомогенные дисперсные системы. Назовите общие свойства растворов.

2. Напишите уравнения электролитической диссоциации сильной и слабой кислоты, сильного и слабого основания. Запишите выражения констант диссоциации для тех электролитов, для которых они существуют.

3. В каком случае произойдет химическая реакция:

1) если к раствору хлорида цинка добавить раствор гидроксида калия,

2) если к раствору хлорида цинка добавить раствор сульфата калия?

Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения и объясните причину протекания реакции в том случае, где она произойдёт.

4. Вычислите значение pH в растворах одноосновной кислоты HAn и однокислотного основания MeOH, если растворы обоих электролитов имеют концентрацию 0,1 моль/л, степень их диссоциации $\alpha = 0.01$.

5. Напишите молекулярные, полные и сокращённые ионно-молекулярные уравнения гидролиза силиката натрия. Укажите реакцию среды в растворе и окраску фенолфталеина в нём. Для каждой ступени укажите движущую силу гидролиза, по какой ступени гидролиз протекает полнее. Усилится или уменьшится гидролиз, если: а) раствор охладить; б) в раствор добавить воды? Ответ поясните.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Основные классы неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), гидроксиды (кислоты, основания, амфотерные гидроксиды), соли. Принцип кислотно-основного взаимодействия. Соли кислые, средние, основные.

2. Общие квантово-механические представления о строении атома: волновая природа микрочастиц и электронов, электронные облака, атомные орбитали, ядро атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Типы атомных орбиталей. Принципы распределения электронов в атоме. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правило Клечковского. Принцип Паули и правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов.

3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева как естественная классификация элементов. Структура периодической системы: период, ряд, группа и подгруппа. Периодичность изменения свойств элементов в пределах периодов и главных подгрупп. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений.

4. Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Гибридизация атомных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ковалентная связь полярная и неполярная. Полярность молекул. Ионная связь. Строение соединений с ионным типом связи. Валентность элементов в нормальном и возбужденном состояниях: степень окисления и заряд атомов в соединениях.

5. Окислительно-восстановительные процессы. Окислители, восстановители. Степень окисления. Определение окислительно-восстановительной роли соединения по степени окисления атомов. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

6. Основные термодинамические понятия: система, гомогенная и гетерогенная система, изолированная закрытая система, система открытая, параметры состояния системы, термодинамические функции. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Эндотермические и экзотермические процессы. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Термохимические уравнения. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. I, II начала термодинамики.

7. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и давления. Закон действия масс. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.

8. Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент. Влияние катализатора на скорость реакции. Сущность катализа.

9. Процессы обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации, давления и катализатора на смещение равновесия.

10. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярная, моляльная концентрация, молярная, массовая доля, молярная концентрация эквивалентов. Давление пара растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

11. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот, оснований, солей в воде. Ступенчатая диссоциация. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w). Водородный показатель pH как мера кислотности и щелочности среды. pH кислот и оснований. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза. Буферные системы.

12. Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные системы. Устойчивость дисперсных систем.

13. Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений

металлов. Типы электродов. Химические источники тока. Гальванические элементы. Анод, катод. Схема гальванического элемента. Процессы на электродах. Электродвижущая сила. Расчет ЭДС и факторы, влияющие на нее.

14. Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Процессы на анодных и катодных участках. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия катодные и анодные. Электродные процессы, протекающие при нарушении покрытий.

15. Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов на инертных и активных электродах. Явление перенапряжения. Порядок восстановления окислителей (катионов) и окисления восстановителей (анионов) на электродах при электролизе. Последовательность выделения веществ на катоде. Продукты, выделяющиеся на электродах. Законы Фарадея. Применение электролиза.

16. Понятие о полимерах и олигомерах. Макромолекула, элементарное (структурное) звено, степень полимеризации. Мономеры. Классификация полимеров. Органические и неорганические полимеры. Синтетические полимеры: фторопласт (тефлон), нейлон, капрон, лавсан, полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, каучук, фенол-формальдегидная смола. Методы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение, строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Природные полимеры. Крахмал, целлюлоза, белки.

17. Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Качественный и количественный анализ. Связь концентрации кислот и оснований с водородным показателем pH. Качественные реакции на ионы. Количественные расчеты гравиметрии (масса осадка) и титриметрии (закон эквивалентов). Химические, физико-химические и физические методы анализа: кондуктометрия, кулонометрия, потенциометрия, спектроскопия, люминесценция, хроматография.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
2	Основы химической термодинамики и кинетики	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
3	Растворы. Дисперсные системы	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Электрохимические процессы	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
5	Полимеры и олигомеры	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
6	Химическая идентификация	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

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. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник : рек. УМО. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011 (Архангельск: ОАО "ИПП "Правда Севера", 2011). - 495 с.

2. Балецкая, Л. Г. Неорганическая химия [Текст] : учебное пособие : рек. Междунар. Акад. науки и практики орг. пр-ва. - Ростов н/Д : Феникс, 2010 (Ростов н/Д : ЗАО "Книга", 2010). - 317 с.

3. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - СПб. : Питер, 2011 (Гатчина : ООО "Северо-Запад. Печат. двор", 2011). - 284 с.

4. Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 109 с.

5. Химия элементов: практикум / О.В. Артамонова, Е.А. Хорохордина; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 96 с.

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:

Чтение лекций осуществляется по смешенному типу, т.е традиционно с мелом и доской, а также с использованием презентаций в программе «Microsoft PowerPoint».

1. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : Учебное пособие / Дроздов А. А. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/6310>

2. Макарова, О. В. Неорганическая химия : Учебное пособие / Макарова О. В. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. - 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/730>

3. Болтromeюк, В. В. Неорганическая химия : Пособие для подготовки к централизованному тестированию / Болтromeюк В. В. - Минск : ТетраСистемс, 2013. - 287 с. - ISBN 978-985-536-371-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28139>

4. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>

5. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>

6. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>
Журнал Неорганическая химия http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7794

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Лаборатория общей химии и неорганических материалов а. 6415

Оборудование: вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, электроплита 1632417, учебно-лабораторный комплекс «Химия» в составе 0101040548, весы технические 0000004560, присобл. ТПР-М ВА0000002710, стол лабораторный (8 шт.) ВА0000002716, шкаф сушильный ВА0000002726, штатив лабораторный

BA0000002727

2. Лаборатория химии воды и гравиметрических методов анализа, а. 6421

Оборудование: шкаф вытяжной мод. 1 (1235 x 710 x 2150 мм) пов. керамогранит + мойка + смесит. + вентилятор 0101044379, химическая посуда 1632157, учебно-лабораторный комплекс «Химия» в составе 0101040548, фотометр фотоэлектрический КФК-3 0001332685, полилюкс BA0000002707, штатив лабораторный BA0000002727, иономер лабораторный И-160 0001332688, экран на штативе 0001381776

3. Препараторская а. 6422 Оборудование: вытяжной шкаф BA0000002694, химическая посуда 1632157, аквадистиллятор ДЭ-4-2М 0001332686, весы технические электронные 0001332726, электроплита 1632417

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

По дисциплине «Химия» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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

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