

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники
В.А. Небольсин /

« 17 » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спец. главы общей химии»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы
Заведующий кафедрой Химии
и химической технологии
материалов

 _____ Г.Ю. Вострикова

 _____ О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП

 _____ Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студента полную систему представлений о веществах и их соединениях, превращениях одних веществ в другие, научиться составлять уравнения реакций, определять типы реакций. Дать возможность самостоятельно оценивать качественные и количественные закономерности протекания химических процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- познакомить учащихся с основными законами химии в живой и неживой природе;
- научить применять различные методы для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций;
- научить отличать друг от друга основные классы неорганических соединений для изучения различных химических процессов;
- рассмотреть основные теории о растворах и химической активности металлов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Спец. главы общей химии» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Спец. главы общей химии» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать: - основные методы исследования и диагностики материалов (ИД-1 _{ОПК-4}).
	Уметь: - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа и диагностики веществ (материалов); - оценивать основные свойства материалов и проводить их экспертизу (ИД-2 _{ОПК-4}).
	Владеть: - навыками по обработке и представлению экспериментальных данных; - навыками моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов,

	протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; - методами испытаний, измерений и контроля свойств промышленных материалов (ИД-3 _{ОПК-4}).
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Спец. главы общей химии» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	126	126
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	252	252
зач.ед.	7	7

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	Атомно-молекулярное учение.	Основные законы химии для решения практических, технологических и профессиональных задач. Газовые законы.	6	2	4	20	32
2	Основные классы неорганических веществ	Оксиды, гидроксиды, соли (простые и сложные). Генетическая связь между классами неорганических веществ.	6	2	8	20	36
3	Общие свойства растворов	Общие представления о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Колигативные свойства растворов. Основные способы выражения концентрации	6	2	6	20	34

		растворов. Сила электролитов, их диссоциация. Практически необратимые реакции двойного обмена.					
4	Растворы электролитов	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения рН. рН-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение рН среды при гидролизе. Буферные системы.	6	4	6	22	38
5	Качественный и количественный химический анализ	Качественные реакции на определение ионов в водных растворах, а также на поверхности веществ	6	4	6	22	38
6	Электрохимические процессы	Химическая активность металлов в растворах солей, щелочей и кислот. ОВР – метод электронного баланса	6	4	6	22	38
Итого			36	18	36	126	216

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Определение молекулярной массы углекислого газа	4
2.	2	Основные классы неорганических соединений	8
3.	3	Общие свойства растворов.	4
4.	4	Равновесия в водных растворах электролитов	4
5.	5	Качественный анализ определения ионов	8
6.	6	Окислительно-восстановительные процессы. Химическая активность металлов.	8

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
ОПК-4	Знать: - основные методы исследования и диагностики материалов (ИД-1 _{ОПК-4}).	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа и диагностики веществ (материалов); - оценивать основные свойства материалов и проводить их экспертизу (ИД-2 _{ОПК-4}).	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: - навыками по обработке и представлению экспериментальных данных; - навыками моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; - методами испытаний, измерений и контроля	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

свойств промышленных материалов (ИД-3 _{ОПК-4}).				
--	--	--	--	--

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.
ОПК-4	Знать: - основные методы исследования и диагностики материалов (ИД-1 _{ОПК-4}).	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа и диагностики веществ (материалов); - оценивать основные свойства материалов и проводить их экспертизу (ИД-2 _{ОПК-4}).	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - навыками по обработке и представлению экспериментальных данных; - навыками моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	- методами испытаний, измерений и контроля свойств промышленных материалов (ИД-3 _{ОПК-4}).					
--	--	--	--	--	--	--

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

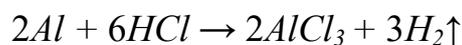
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой объем водорода выделится при взаимодействии 10 г смеси алюминия с оксидом алюминия с соляной кислотой, если содержание Al_2O_3 составляет 60 %?
 - 1) 4,98
 - 2) 22,4
 - 3) 44,8
 - 4) 6,25
2. Фосфат калия образуется в реакциях....
 - 1) $3KOH + H_3PO_4 =$
 - 2) $P_2O_5 + 6KOH =$
 - 3) $KOH + H_3PO_4 =$
 - 4) $P_2O_5 + 2KOH =$
3. Для соединений $NaOH$ и NH_4OH верно, что...
 - 1) только первое – сильный электролит
 - 2) оба – сильные электролиты
 - 3) оба – слабые электролиты
 - 4) только второе – сильный электролит
4. Раствор гидроксида бария имеет $pH=12$. Концентрация основания при 100% диссоциации равна моль/л.

1) 0,1	2) 0,005	3) 0,01	4) 0,007
--------	----------	---------	----------
5. Какой из указанных оксидов обладает наиболее основными свойствами?
 - 1) SnO
 - 2) GeO
 - 3) PbO_2
 - 4) PbO

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

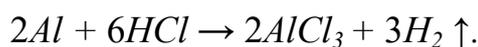
Задача 1. Взаимодействие алюминия с раствором соляной кислоты протекает по следующей реакции:



В реакции участвуют 2,7 кг алюминия. Рассчитайте объем водорода, выделившегося в ходе реакции, протекающей при нормальных условиях, а так же при температуре $28^\circ C$ и давлении 102 кПа; абсолютную плотность водорода и плотность водорода по воздуху; массу образовавшегося хлорида алюминия и

массовую долю алюминия в нем.

Решение. Реакция протекает по уравнению



В виде таблицы представим молярные массы, количество молей и соответствующие им массы участвующих в реакции веществ.

	<i>Al</i>	<i>AlCl₃</i>	<i>H₂</i>
<i>M</i> , г/моль	27	27 + 3 · 35,5 = 133,5	2
<i>v</i> , моль	2	2	3
<i>m = M · v</i> , г	54	267	6

Чтобы найти объем водорода, выделившегося в реакции при нормальных условиях, составим пропорцию:

54 г *Al* выделяют из кислоты (22,4 · 3) л водорода (по уравнению реакции)

2700 г *Al* выделяют из кислоты V_x л водорода (по условию задачи);

$$V_x = \frac{2700 \cdot 22,4 \cdot 3}{54} = 3360 \text{ л.}$$

Для условий, отличных от нормальных, объем газа рассчитаем по уравнению (1.4):

$$V_x = \frac{v \cdot R \cdot T}{p} = \frac{3360 \cdot 8,31 \cdot (273 + 28)}{22,4 \cdot 102} = 3678,4 \text{ л,}$$

или по формуле (1.3):

$$V_x = \frac{p_0 \cdot V_0 \cdot T}{p} = \frac{101 \cdot 3360 \cdot (273 + 28)}{273 \cdot 102} = 3678,4 \text{ л.}$$

Абсолютную плотность водорода рассчитаем по формуле (1.6):

$$\rho_{H_2} = \frac{M_{(H_2)}}{V_M} = \frac{2}{22,4} = 0,09 \text{ г/л.}$$

Относительную плотность водорода по воздуху рассчитаем по формуле (1.8):

$$D_{(H_2)}^{возд} = \frac{M_{(H_2)}}{M_{(возд)}} = \frac{2}{29} = 0,07.$$

Массу образовавшегося в реакции хлорида железа рассчитаем по уравнению реакции, составив пропорцию:

2700 г *Al* образуют m_{AlCl_3}

54 г *Al* образуют 267 г *AlCl₃*;

$$m_{AlCl_3} = \frac{2700 \cdot 267}{54} = 13350 \text{ г.}$$

Массовую долю железа в $AlCl_3$ рассчитаем, исходя соответственно из атомных и молярных масс атомов и молекул:

133,5 г $AlCl_3$ составляют 100 %

27 г Al составляют x %;

$$x = \frac{27 \cdot 100}{133,5} = 20,22 \text{ %.}$$

Задание 2. Рассчитайте тепловой эффект химической реакции, протекающей в стандартных изобарно-изотермических условиях, по уравнению:



$$\Delta_f H^0 CH_4 = -74,8 \text{ кДж/моль}; \quad \Delta_f H^0 CO_2 = -394,0 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta_f H^0 CO = -110,5 \text{ кДж/моль}; \quad \Delta_f H^0 H_2 = 0 \text{ кДж/моль.}$$

Укажите, какая это реакция экзо- или эндотермическая. Какое количество теплоты будет затрачено на получение 30 кг водорода?

Решение. Тепловой эффект химической реакции ΔH^0 , протекающей в стандартных изобарно-изотермических условиях, рассчитаем, пользуясь следствием закона Гесса (3.1):

$$\Delta H^0 = \sum \nu \cdot \Delta_f H^0_{\text{прод.реак}} - \sum \nu \cdot \Delta_f H^0_{\text{исх.в-в}}$$

$$\Delta H^0 = (2 \cdot \Delta_f H^0 CO_{(g)} + 2 \cdot \Delta_f H^0 H_{2(g)}) - (\Delta_f H^0 CH_{4(g)} + \Delta_f H^0 CO_{2(g)}).$$

$$\Delta H^0 = 2 \cdot (-110,5) + 2 \cdot 0 - (-74,8 - 394,0) = 247,8 \text{ кДж.}$$

Так как $\Delta H^0 > 0$, то процесс *эндотермический*.

Из уравнения реакции следует, что для получения 2 молей (ν_1) или 4 г ($m = \nu \cdot M$) водорода требуется затратить 247,8 кДж теплоты. Если в результате процесса образуется иное количество вещества (ν_2), то теплоту рассчитываем по формуле $\Delta H = \nu \cdot \Delta H^0 / \nu_1$

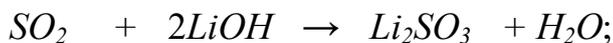
$$\nu_2 = m/M, \quad \nu_2 = 30 \cdot 10^3 / 2 = 15 \cdot 10^3 \text{ молей,}$$

$$\Delta H = 15 \cdot 10^3 \cdot 247,8 / 2 = 1,8585 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Задача 3. Какие из перечисленных ниже веществ являются оксидами:

H_2CO_3 , BeO , K_2O , SO_2 , $Mg(NO_3)_2$? Укажите их свойства (основные, кислотные, амфотерные). Напишите уравнения реакций, доказывающих характер оксидов.

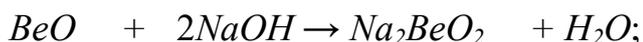
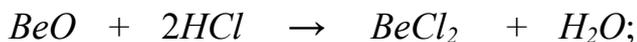
Решение. В нашем примере кислотным оксидом является оксид SO_2 . При взаимодействии с водой он образует сернистую кислоту H_2SO_3 , с основаниями и основными оксидами – ее соли:



Оксид K_2O проявляет основные свойства, растворяется в воде с образованием основания. Взаимодействует с кислотами и кислотными оксидами с образованием солей в соответствии со следующими реакциями:

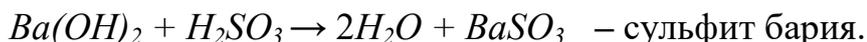


BeO – амфотерный оксид, нерастворимый в воде. Ему соответствует гидроксид, проявляющий кислотные свойства (H_2BeO_2 – кислота) и основные свойства ($Be(OH)_2$ – основание). Амфотерные оксиды взаимодействуют с кислотами и щелочами, а также с кислотными и основными оксидами с образованием солей:



Задача 4. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида бария и сернистой кислоты. Назовите полученные соли.

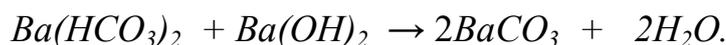
Решение.



При недостаточном для образования средней соли количестве основания получается кислая соль:



Для превращения кислой соли в среднюю необходимо добавить основание:



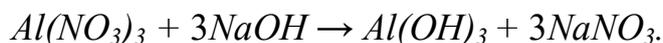
При недостаточном для образования средней соли количестве кислоты получается основная соль:



Необходимо помнить, что правильность составления химической формулы проверяется по равенству валентности (степени окисления) основного и кислотного остатков. Валентность основного остатка определяется *числом замещенных гидроксогрупп* в молекуле основания на кислотный остаток; валентность (степень окисления) кислотного остатка – *числом замещенных атомов* водорода в молекуле кислоты на основной остаток.

Задача 5. Приведите уравнение реакции получения гидроксида алюминия. Определите его свойства (природу). Напишите уравнения реакций, доказывающие их.

Решение. Гидроксид алюминия нельзя получить непосредственным взаимодействием оксида алюминия с водой, т.к. оксид не растворим в воде, поэтому его можно получить следующим путем:

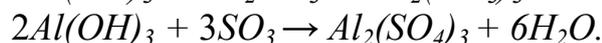
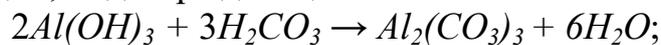


Гидроксид алюминия обладает амфотерными свойствами, т.е. двойственной природой, следовательно, может взаимодействовать как с кислотными, так и с основными оксидами, гидроксидами.

Реакции, подтверждающие кислотные свойства гидроксида:



Реакции, подтверждающие основные свойства гидроксида:



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 25⁰ С и давлении 96,34 кПа?

4. При действии насыщенного раствора гидроксида кальция на 11 г алюминиевой пудры выделилось 15 л водорода, измеренных при 30⁰С 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;

6) абсолютную и относительную плотность водорода по воздуху.

5. Вычислите молярные массы эквивалентов следующих веществ: SiO₂, Ca(OH)₂, H₂SO₃, CO, Ca(NO₃)₂. Для газообразного вещества (CO₂) найдите молярный объем эквивалента.

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

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

8. 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 произойдет.

9. Вычислите значение рН в растворах одноосновной кислоты HAc и однокислотного основания MeOH, если растворы обоих электролитов имеют концентрацию 0,1 моль/л, степень их диссоциации α = 0.01.

10. Напишите молекулярные, полные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения гидролиза силиката натрия. Укажите реакцию среды в растворе и окраску фенолфталеина в нем. 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), получение, применение.
2. Гидроксиды (кислоты, основания, амфотерные гидроксиды), получение, применение.
3. Соли. Принцип кислотно-основного взаимодействия. Соли средние, основные, кислые.
4. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации.
5. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот, оснований, солей в воде. Ступенчатая диссоциация.
6. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов.
7. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w). Водородный показатель рН как мера кислотности и щелочности среды. рН кислот и оснований.
8. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах.
9. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение рН среды при гидролизе.
10. Основные законы химии. Газовые законы.
11. Определение эквивалента вещества. Закон эквивалентов.
12. Основные способы выражения концентрации растворов.
13. Качественные химические реакции обнаружения некоторых катионов и анионов.
14. Химическая активность металлов. Ряд напряжения металлов. Механизм возникновения электродного потенциала.
15. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и солями.
16. Взаимодействие металлов с оксидами и простыми веществами.
17. Метод электронного баланса в окислительно-восстановительных реакциях.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Для студентов, которые рекомендованы для автоматического результата (за отличную работу на занятиях), предлагается экзамен в виде итогового тестирования, т.е. каждый билет содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 5 баллов (2 балла за верный подход решения и 3 балла за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 9 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 13 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 14 до 15 баллов.)

Для всех других студентов экзамен проходит по билетам, которые состоят из трех вопросов, два из которых теоретических из разных блоков и один вопрос практический, включающий решение задачи.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил в полном объеме на один вопрос.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил не в полном объеме на два теоретических вопроса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил в полном объеме на два теоретических вопроса. или решил правильно задачу, но на вопросы ответил частично.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил в полном объеме на два теоретических вопроса. и решил практическую задачу правильно.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Атомно-молекулярное учение.	ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Основные классы неорганических веществ	ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
3	Общие свойства растворов	ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, семинар
4	Растворы электролитов	ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
5	Качественный и количественный химический анализ	ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
6	Электрохимические процессы	ОПК-4	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, [1] 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:

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. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия : учебное пособие. 2 : Химия элементов / А.И. Апарнев; Л.В. Шевницына. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 90 с. - ISBN 978-57782-2738-5. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292>

4. **Общая и неорганическая химия** : учебное пособие / В.В. Денисов. - Ростов на Дону : Феникс, 2013. - 576 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20674-4. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598>

5. 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>

6. Грибанова, О. В. Общая и неорганическая химия : опорные конспекты, контрольные

- и тестовые задания; пособие / О.В. Грибанова. - Ростов на Дону : Феникс, 2014. - 191 с. - (Абитуриент). - ISBN 978-5-222-22683-4.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271508>
7. **Общая и неорганическая химия**: учебный справочник. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 80 с. - ISBN 978-5-7996-0737-1.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239713>
8. **Общая и неорганическая химия** : учебно-методическое пособие / Н.Ш. Мифтахова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1488-7.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711>
9. **Григорьева, О. С.** Общая и неорганическая химия : лабораторный практикум с использованием микрохимического оборудования по дисциплине «Общая и неорганическая химия»; лабораторный практикум. 1 / О.С. Григорьева; Л.З. Рязанова; Н.Ш. Мифтахова. - Казань : КГТУ, 2010. - 137 с. - ISBN 978-5-7882-1075-9.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258773>
10. **Лисневская, И. В.** Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / И.В. Лисневская; Е.А. Решетникова. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 164 с. - ISBN 978-5-9275-1907-1.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461930>
11. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
12. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
13. 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 ВА0000002727
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 ВА0000002707, штатив лабораторный ВА0000002727, иономер лабораторный И-160 0001332688, экран на штативе 0001381776
3. Препараторская а. 6422
Оборудование: вытяжной шкаф ВА0000002694, 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 «Спец. главы общей химии» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета 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.

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 или на практическом занятии.
Практическое занятие	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.
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: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--