

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Химия»**

Уровень образования

бакалавриат

\_\_\_\_\_

*(бакалавриат, специалитет, магистратура,  
подготовка кадров высшей квалификации)*

Направление подготовки/специальность

29.03.04 Технология художественной  
обработки материалов

Направленность (профиль)  
программы

Технология художественной обработки  
материалов

г. Москва  
2014 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» утвержден на заседании кафедры «Общей химии».

Протокол № 1 от «29» августа 2014 г.

3. Срок действия ФОС: 2014/2015 учебный год.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

### Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Строение вещества
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.
5	Гидролиз солей. Дисперсные системы и коллоидные растворы
6	Агрегатное состояние вещества
7	Жесткость воды
8	ОВР. Химия металлов
9	Основы электрохимии. Коррозия металлов
10	Понятие «вяжущие», их классификация. Воздушные вяжущие вещества
11	Гидравлические вяжущие вещества
12	Коррозия цементного камня и бетона
13	Основные понятия органической химии
14	Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
обладает необходимым комплексом знаний в области естественных, социальных, экономических, гуманитарных наук, предусмотренным ООП, позволяющих успешно решать профессиональные задачи и оценивать качество их выполнения	ОНК-1	<b>Знает:</b> Роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций. Основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.	З1
		<b>Умеет:</b> Проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов и уравнения реакций.	У1
		<b>Имеет навыки:</b> Работы с учебной, научной и справочной литературой по химии.	Н1

способен сочетать научный и экспериментальный подход для решения поставленных задач	ОНК-2	<b>Знает:</b> Физико-химические свойства воды. Общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей. Поверхностные явления, понятие о дисперсных системах. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Виды жесткости. Способы устранения жесткости.	32
		<b>Умеет:</b> составлять уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, формулы мицелл	У2
		<b>Имеет навыки:</b> Выполнять основные химические лабораторные операции.	Н2
способен осуществлять выбор необходимой современной материальной базы для решения поставленных задач	ОНК-4	<b>Знает:</b> основные характеристики и области применения современного лабораторного оборудования.	33
		<b>Умеет:</b> пользоваться лабораторным оборудованием.	У3
		<b>Имеет навыки:</b> работы с лабораторным оборудованием.	Н3
способен к проведению экспериментальных исследований физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов	ОНК-10	<b>Знает:</b> физико-химические, технологические и органолептические свойства материалов разных классов. Общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии. Основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе. Основы химии неорганических вяжущих. Основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.	34
		<b>Умеет:</b> проводить экспериментальные исследования физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов.	У4
		<b>Имеет навыки:</b> проведения экспериментальных исследований физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов.	Н4
готов к реализации промежуточного и финишного контроля материала, технологического процесса и готовой продукции	ПК-5	<b>Знает:</b> основные методы физико-химического анализа.	35
		<b>Умеет:</b> осуществлять выбор необходимого метода анализа для осуществления финишного контроля материала, технологического процесса и готовой продукции.	У5

		<b>Имеет навыки:</b> в решении практических упражнений и задач по химии, написания уравнений реакций.	Н5
научно-исследовательская деятельность: способен к систематизации и классификации материалов и технологических процессов в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта	ПК-12	<b>Знает:</b> методологию научного эксперимента, основы планирования исследовательской работы.	36
		<b>Умеет:</b> систематизировать и классифицировать материалы и технологические процессы в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта	У6
		<b>Имеет навыки:</b> систематизации и классификации материалов и технологических процессов в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта	Н6

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОНК-1	+	+												
ОНК-2			+	+										
ОНК-4					+	+								
ОНК-10							+	+	+					
ПК-5										+	+			
ПК-12												+	+	+

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

##### 3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

(форма обучения заочная)

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Зачет	Экзамен	

	2	3	4	5	6	
НК-1	31	+		+	+	
	У1	+		+	+	
	Н1		+		+	
НК-2	32	+	+		+	
	У2	+			+	
НК-4	Н2		+		+	
	33	+		+	+	
	У3	+		+	+	
НК-10	Н3		+		+	
	34		+		+	
	У4		+		+	
К-5	Н4	+				
	35	+	+		+	
	У5	+		+	+	
К-12	Н5		+		+	
	36	+		+	+	
	У6	+		+		
	Н6		+	+		
	ИТОГО	+	+	+	+	

(форма обучения очная)

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания						Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль				Промежуточная аттестация		
		Коллоквиум №1	Коллоквиум №2	Коллоквиум №3	Коллоквиум №4	Зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОНК-1	31	+				+	+	+
	У1		+			+	+	+
	Н1			+			+	+
ОНК-2	32		+		+		+	+
	У2	+					+	+
	Н2			+			+	+
ОНК-4	33	+				+	+	+
	У3		+			+	+	+
	Н3			+			+	+
ОНК-10	34			+			+	+
	У4				+		+	+
	Н4	+						+
ПК-5	35		+		+		+	+
	У5	+				+	+	+
	Н5			+			+	+
ПК-12	36	+				+	+	+
	У6		+			+		+
	Н6			+		+		+
	ИТОГО	+	+	+	+	+	+	+

3.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета: учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет и экзамен.*

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта: курсовая работа учебным планом по данной дисциплине не предусмотрена.*

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31-36	Обучающийся <b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Обучающийся твердо <b>знает</b> материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
У1-У6	<b>Не умеет:</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи.	<b>Умеет</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи, основываясь на теоретической базе программного материала
Н1-Н6	<b>Не имеет навыков:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ	<b>Имеет навыки:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ

3.2.5. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена*

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31–36	Обучающийся <b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	<b>Знает</b> только основной материал, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала,	Обучающийся твердо <b>знает</b> материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	<b>Знает</b> глубоко и полно программный материал, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно

		испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
У1 – У6	<b>Не умеет:</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи.	При составлении уравнений химических реакций, решать практические задачи, допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	<b>Умеет</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи, основываясь на теоретической базе программного материала	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно составляет уравнения химических реакций и решает практические задачи, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1-Н6	<b>Не имеет навыков:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ.	При выполнении основных химических лабораторных операций и составлении отчета о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	<b>Имеет навыки</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ, основываясь на теоретической базе программного материала.	Грамотно и аккуратно выполняет основные химические лабораторные операции, анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при составлении отчета о выполнении лабораторной работы в журнале.

3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.3.1. Текущий контроль

У студентов заочной формы обучения при текущей аттестации в первом семестре проводится контроль знаний студентов: контрольная работа №1. При текущей аттестации во втором семестре проводится контроль знаний студентов: контрольная работа №2.

У студентов очной формы обучения при текущей аттестации в первом семестре проводится контроль знаний студентов: коллоквиум № 1, коллоквиум № 2. При текущей аттестации во втором семестре проводится контроль знаний студентов: коллоквиум № 3, коллоквиум № 4.

Формой текущего контроля знаний обучающихся на лабораторных занятиях является защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала.

*Примерные вопросы для текущего контроля знаний у студентов заочной формы обучения:*



Контрольная работа № 1. Темы: Классы неорганических соединений. Кинетика и химическое равновесие. Строение атома. Общие свойства растворов. Диссоциация. Гидролиз. Коллоидное состояние вещества.

Содержание контрольной работы № 1:

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:  

$$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{BaO} \rightarrow$$

$$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$$

$$\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$$
2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:  $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2$ ,  $\Delta H > 0$  Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ? При синтезе аммиака  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л):  $[\text{N}_2] = 2,5$ ;  $[\text{H}_2] = 1,8$ ;  $[\text{NH}_3] = 3,6$ . Рассчитайте исходные концентрации азота и водорода.
3. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях.
4. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуется для приготовления 0,25 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  объемом 300 мл.
5. Вычислите pH 0,1 н. раствора синильной кислоты HCN, константа диссоциации которой равна  $4,9 \times 10^{-10}$ .
6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

Контрольная работа № 2. Темы: Жесткость воды. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов. Основы электрохимии. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химия вяжущих веществ.

Содержание контрольной работы № 2:

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л):  $\text{Ca}^{2+}$  — 2,5;  $\text{Na}^+$  — 1,8;  $\text{Mg}^{2+}$  — 0,7;  $\text{HCO}_3^-$  — 2,9;  $\text{Cl}^-$  — 1,5;  $\text{SO}_4^{2-}$  — 0,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.
2. Закончить уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель:  

$$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$$

$$\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$$
3. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 1 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.
4. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-магний в среде с pH=8. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с pH=6.
5. Напишите реакцию гидратации двухкальциевого силиката при твердении портландцемента. Перечислите компоненты сырьевой смеси для производства портландцемента, укажите их химические формулы.
6. Определить чистоту природного гипса, если при его нагревании до  $120^\circ\text{C}$  выделилось 14% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).

*Примерные вопросы для текущего контроля знаний у студентов очной формы обучения:*

Коллоквиум № 1. Темы: Классы неорганических соединений. Кинетика и химическое равновесие. Строение атома.

Содержание коллоквиума № 1:

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{BaO} \rightarrow$   
 $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$   
 $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
2. Дайте структурную формулу сернистой кислоты.
3. Найти массу серной кислоты, необходимую для полной нейтрализации 20 г гидроксида натрия.
4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:  
 $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2, \Delta H > 0$   
 Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ?
5. При синтезе аммиака  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л):  $[\text{N}_2] = 2,5$ ;  $[\text{H}_2] = 1,8$ ;  $[\text{NH}_3] = 3,6$ . Рассчитайте исходные концентрации азота и водорода.
6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях.

**Коллоквиум № 2.** Темы: Общие свойства растворов. Диссоциация. Гидролиз. Коллоидное состояние вещества.

Содержание коллоквиума № 2:

1. Напишите в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнение реакции: сульфат калия + нитрат бария.
2. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуется для приготовления 0,25 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  объемом 300 мл.
3. Вычислите pH 0,1 н. раствора синильной кислоты HCN, константа диссоциации которой равна  $4,9 \times 10^{-10}$ .
4. Приведите примеры солей калия, в которых  $\text{pH} > 7$  и  $\text{pH} \approx 7$ .
5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?
6. Напишите схемы и формулы строения мицелл, полученных при взаимодействии сульфата калия и нитрата бария при: а) избытке сульфата калия; б) избытке нитрата бария.

**Коллоквиум № 3.** Темы: Жесткость воды. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.

Содержание коллоквиума № 3:

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л):  $\text{Ca}^{2+}$  — 2,5;  $\text{Na}^+$  — 1,8;  $\text{Mg}^{2+}$  — 0,7;  $\text{HCO}_3^-$  — 2,9;  $\text{Cl}^-$  — 1,5;  $\text{SO}_4^{2-}$  — 0,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.
2. К 100 л воды, содержащей 0,1 моля хлорида магния, добавлено 0,1 моля гидроксида кальция и 0,05 моля соды. Как изменится величина общей жесткости?
3. Приведите формулы двух веществ, в одном из которых фосфор может быть только восстановителем, а в другом — только окислителем.
4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
5. Закончить уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель:  
 $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$   
 $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$
6. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 11 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.

**Коллоквиум № 4.** Темы: Основы электрохимии. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химия вяжущих веществ.

**Содержание коллоквиума № 4:**

1. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:



2. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-магний в среде с pH=8.

3. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с pH=6.

4. Напишите реакцию гидратации двухкальциевого силиката при твердении портландцемента.

5. Перечислите компоненты сырьевой смеси для производства портландцемента, укажите их химические формулы.

Определить чистоту природного гипса, если при его нагревании до 120°C выделилось 14% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).

### 3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУВО НИУМГСУ.

В первом семестре при условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №1 и №2 (очная форма обучения) или контрольной работы №1 (заочная форма обучения) студент допускается к сдаче зачета. Зачет проводится в письменной или устной форме, включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы, по его итогам выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

### Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Кислые и основные соли, их получение в конкретных системах, расчеты по уравнениям соответствующих реакций.
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
4. Константа скорости химической реакции.
5. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
6. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
7. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
8. Состояние химического равновесия.
9. Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
10. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
11. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
12. Принцип Паули.
13. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
14. Порядок заполнения подуровней. Максимальное число электронов на подуровнях.
15. Атомная электронная орбиталь. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
16. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
17. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.

18. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
19. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
20. Основное и возбужденное состояние атомов.
21. Способы выражения концентрации растворов.
22. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
23. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
24. Коллигативные свойства растворов.
25. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
26. Задачи на закон разбавления.
27. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
28. Условия необратимости ионных реакций.
29. Ионное произведение воды.
30. Водородный показатель.
31. Расчет изменения рН по изменению концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .
32. Расчет величины рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
33. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
34. Движущая сила гидролиза
35. Основные случаи гидролиза солей.
36. Степень и константа гидролиза.
37. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза
38. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
39. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы.
40. Написание формул мицелл зольей, полученных конденсационным методом в известных условиях.

При наличии зачета по итогам первого семестра и при условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №3 и №4 (очная форма обучения) или контрольной работы №2 (заочная форма обучения) во втором семестре студент допускается к сдаче экзамена

В качестве промежуточной аттестации во втором семестре проводится письменный или устный экзамен, который включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. По итогам экзамена выставляется оценка.

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине:**

1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции.
3. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
4. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
5. Энергия активации.
6. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
7. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
8. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него.

Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.

9. Понятие об энтропии.
  10. Атомная электронная орбиталь.
  11. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
  12. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
  13. Принцип Паули.
  14. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
  15. Порядок заполнения подуровней. Максимальное число электронов на подуровнях.
  16. Порядок заполнения орбиталей на подуровне. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
  17. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
  18. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
  19. Основное и возбужденное состояние атомов.
  20. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
  21. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
  22. Природа химической связи. Виды химической связи.
  23. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
  24. неполярная и полярная ковалентная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -ковалентные связи.
  25. Гибридизация связей.
  26. Дипольный момент.
  27. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
  28. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
  29. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
  30. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
  31. Виды химической связи в кристаллах. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
  32. Способы выражения концентрации растворов.
  33. Молярная и нормальная концентрации, их взаимосвязь для растворов оснований, кислот и солей. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
  34. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
  35. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
  36. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
  37. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
- Задачи на закон разбавления.
38. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
  39. Условия необратимости ионных реакций.
  40. Ионное произведение воды.
  41. Водородный показатель. Расчет изменения рН по изменению концентраций ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$ . Расчет величины рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
  42. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
- Движущая сила гидролиза.
43. Основные случаи гидролиза солей.
  44. Степень и константа гидролиза.
  45. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза.

46. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
47. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
48. Лиофильные и лиофобные золи.
49. Условия устойчивости коллоидных растворов. Способы коагуляции зелей.
50. Строение мицеллы. Написание формул мицелл зелей, полученных конденсационным методом в известных условиях.
51. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Образование накипи. Единицы измерения жесткости.
52. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Возникновение карбонатной жесткости.
53. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
54. Расчет величины жесткости по известному содержанию солей или катионов и анионов в воде.
55. Основные способы устранения жесткости. Термический метод умягчения. Известковый и известково-содовый методы умягчения. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
56. Расчет количества осадка или умягчителя по известным величинам исходной и остаточной жесткости и обратно.
57. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.
58. Основные способы получения металлов. Металлотермия. Гидротермия.
59. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
60. Закономерности ряда напряжений металлов.
61. Взаимодействие металлов с водой и кислотами.
62. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.
63. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
64. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.
65. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
66. Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.
67. Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой перегородки.
68. Понятие об электродном потенциале.
69. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
70. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
71. Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.
72. Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.
73. Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
74. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
75. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
76. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.
77. Протекторная защита и электрозащита.
78. Легирование стали.
79. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ. Основные

представители воздушных вяжущих веществ. Особенности применения воздушных вяжущих веществ.

80. Расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.

81. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге. Процесс гашения извести. Состав и свойства негашеной и гидратной извести, реакция твердения. Роль песка в известковых растворах.

82. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства. Твердение полуводного гипса.

83. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение. Фибролит.

84. Жидкое стекло, способы получения, модуль реакции твердения.

85. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге сырьевой смеси. Минералогический состав клинкера.

86. Реакции при твердении портландцемента. Роль добавки гипса, реакция образования этtringита.

87. Расчет минералогического состава клинкера портландцемента по известному химическому составу или по количеству продуктов твердения.

88. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента. Механизм разрушения при различных типах коррозии.

89. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.

90. Гипсоцементопуццолановые вяжущие, их состав, получение и твердение.

91. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.

92. Общие свойства спиртов и фенолов. Реакции дегидратации спиртов. Получение фенола.

93. Формальдегид, его получение и основные свойства.

94. Полимеры, химическое звено, степень полимеризации. Расчет средней молярной массы по степени полимеризации.

95. Цепная полимеризация и ступенчатая полимеризация, протекающая с выделением низкомолекулярного продукта (по типу поликонденсации) и без выделения низкомолекулярного продукта.

96. Механизм радикальной полимеризации мономеров винилового и дивинилового рядов.

97. Полиэтилен, особенности его термомеханических свойств. Химическая инертность полиэтилена, ее причины и экологическое значение.

98. Полипропилен, получение, свойства и применение.

99. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.

100. Получение политетрафторэтилена, общая характеристика его химических и термохимических свойств.

101. Полистирол, получение, свойства и применение.

102. Диеновые углеводороды, их полимеризация.

103. Бутадиен, его получение из этанола.

104. Получение резины.

105. Фенолформальдегидные смолы. Получение новолачной и резольных смол.

Резиты.

106. Получение лавсана.

107. Термопластичные и термореактивные полимеры, примеры их получения.

108. Три физических состояния линейных полимеров. Высокоэластическое состояние.

109. Особенности полимеров пространственного строения по отношению к нагреванию.

## 110. Деструкция полимеров, ее типы.

3.4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачёта/экзамена

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия



#### 4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

##### 4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения коллоквиумов и контрольных работ возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

##### 4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача тем к коллоквиуму № 1	2 неделя семестра	На лабораторном занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по коллоквиуму № 1	2-6 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Выполнение и сдача коллоквиума № 1	7-8 неделя семестра	В учебном классе	Обучающийся
Проверка коллоквиума № 1	8 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Формирование оценки	8 неделя семестра	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель
Объявление	9 неделя	На лабораторном занятии,	Ведущий преподаватель

результатов оценки выполненного коллоквиума № 1	семестра, на защите и др.	в интернет и др.	
Выдача тем к коллоквиуму № 2	9 неделя семестра	На лабораторном занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по коллоквиуму № 2	9-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Выполнение и сдача коллоквиума № 2	15-16 неделя семестра	В учебном классе	Обучающийся
Проверка коллоквиума № 2	16 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Формирование оценки	16 неделя семестра	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 2	16 неделя семестра, на защите и др.	На лабораторном занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель
Выдача тем к коллоквиуму № 3	2 неделя семестра	На лабораторном занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по коллоквиуму № 3	2-6 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Выполнение и сдача коллоквиума № 3	7-8 неделя семестра	В учебном классе	Обучающийся
Проверка коллоквиума № 3	8 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Формирование оценки	8 неделя семестра	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 3	9 неделя семестра, на защите и др.	На лабораторном занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель
Выдача тем к коллоквиуму № 4	9 неделя семестра	На лабораторном занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по коллоквиуму № 4	9-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Выполнение и сдача коллоквиума № 4	15-16 неделя семестра	В учебном классе	Обучающийся
Проверка коллоквиума № 4	16 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Формирование оценки	16 неделя семестра	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 4	16 неделя семестра, на защите и др.	На лабораторном занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

### Перечень приложений:

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

номер приложения	Наименование документов приложения
1	Рабочий журнал для выполнения лабораторных работ
2	Варианты задач для коллоквиума №1
3	Варианты задач для коллоквиума №2
4	Билеты для проведения зачета



Пример:

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

### защиты курсового проекта/курсовой работы

ФИО \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

ФИО Преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

Общий комментарий

---

 Рекомендации
 

---

## Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				