

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(«ВятГУ»)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_4-06.03.01.01\_2017\_81852

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**Физическая химия**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра неорганической и физической химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

**Сведения о разработчиках рабочей программы учебной дисциплины**  
**Физическая химия**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 <small>шифр</small>
	Биология <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 <small>шифр</small>
	Микробиология <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>

**Разработчики РП**

Кандидат наук: технические, Доцент, Фоминых Елена Геннадьевна  
степень, звание, ФИО

**Зав. кафедры ведущей дисциплину**

Кандидат наук: химические, Доцент, Ушакова Юлия Николаевна  
степень, звание, ФИО

**РП соответствует требованиям ФГОС ВО**

**РП соответствует запросам и требованиям работодателей**

## Концепция учебной дисциплины

Физическая химия представляет собой теоретический фундамент современной химии, широко используемой для исследования процессов в биологических системах, и является необходимым элементом подготовки специалистов в области химии, биологии и смежных отраслях знаний. Рассматривая теоретические основы физико-химических явлений в их тесной взаимосвязи, она стремится к количественному описанию процессов на основе фундаментальных представлений физики и химии.

Законы, рассматриваемые в курсе физической химии, имеют характер объективных законов, описывающих явление. В процессе преподавания дисциплины необходимо добиться того, чтобы студенты ясно представляли, что ни одно явление в природе не может быть понято, если взять его в изолированном виде, вне связи с окружающими явлениями. Физическая химия обогащает знания студентов об окружающем мире, и выводы ее имеют общенаучное значение.

К главным задачам физической химии можно отнести исследование и объяснение основных закономерностей, определяющих направленность химических реакций, скорость их протекания, влияние среды, примесей, излучений и других факторов, а также возможность сознательного регулирования процессов применительно к любым природным системам, в том числе, биологическим.

Биология широко использует законы и методы физической химии. Все процессы в живых организмах связаны с превращением вещества и энергии, а именно эти превращения изучает физическая химия. Современная физическая химия также является и мощным инструментом исследования процессов в биологических системах. Решение многих актуальных проблем биологии, таких как термодинамика и энергетика биопроцессов, осмотические явления и мембранные равновесия, окислительно-восстановительные процессы в физиологических средах, кинетика биохимических реакций и ферментативный катализ основано на применении законов физической химии.

Курс физической химии является вводным и служит базой для последующего преподавания специальных дисциплин.

Для успешного освоения курса студент должен обладать знаниями в области фундаментальных естественнонаучных дисциплин: физики, математики, общей и неорганической химии, аналитической химии.

Концепция курса предусматривает применение модульной системы обучения и рейтинговой системы оценки знаний студентов.

## Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Раскрыть смысл основных законов физической химии, научить студента видеть области применения этих законов, понимать их прикладные возможности при решении конкретных научных и технологических задач.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>• Формирование химического мировоззрения студентов путем глубокого усвоения разделов физической химии: учения о направленности процессов и равновесиях в химических и физико-химических системах, учения о кинетических закономерностях процессов, теории растворов.</li><li>• Овладение теоретическими основами классических и современных методов физико-химического анализа и навыками</li></ul>

	<p>подготовки и проведения эксперимента.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование навыков применения разнообразных расчетных методов для определения физико-химических величин и решения реальных задач</li> </ul>
--	---

### Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в блок	Б1
Обеспечивающие (предшествующие) учебные дисциплины и практики	<p>Математика Общая и неорганическая химия Физика</p>
Обеспечиваемые (последующие) учебные дисциплины и практики	<p>Аналитическая химия Биофизика Биофизическая химия Биохимия Коллоидная химия Основы микробной биотехнологии Современные методы исследования микроорганизмов Энзимология</p>

**Требования к компетенциям обучающегося, необходимым для освоения учебной дисциплины (предшествующие учебные дисциплины и практики)**

**Дисциплина: Математика**

**Компетенция ПК-2**

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные методы математического анализа биологической информации и представления результатов биологических исследований	использовать современные математические методы для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований	навыками применения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, элементов математического анализа, методов решения дифференциальных уравнений, методов математической статистики для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований

**Дисциплина: Общая и неорганическая химия**

**Компетенция ОК-9**

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- правила техники безопасности и работы с оборудованием в химических лабораториях	использовать приемы первой помощи	методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при выполнении работ в химических лабораториях

**Дисциплина: Общая и неорганическая химия**

**Компетенция ОПК-2**

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- основы общей химии: свойства химических систем, основы химической	- охарактеризовать основные закономерности химических процессов,	- навыками практической работы в химической лаборатории; - навыками

<p>термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; - смысл фундаментальных химических понятий и законов; - способы выражения концентрации растворов; - правила номенклатуры неорганических соединений; - периодический закон Д.И. Менделеева, Периодическую таблицу химических элементов; - химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - правила техники безопасности работ в химических лабораториях</p>	<p>зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора; - решать типовые задачи в области неорганической химии; - описать свойства элементов на основе их положения в Периодической системе; - применять базовые знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач</p>	<p>работы с базовым оборудованием для выполнения химических исследований; - навыками составления отчетов о проведенных исследованиях</p>
--	---	--

**Дисциплина: Физика**

**Компетенция ОПК-2**

<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира</p>	<p>применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p>методами решения практических физических задач</p>

**Дисциплина: Физика**

**Компетенция ОПК-5**

<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>теоретические основы физики</p>	<p>применять физические законы для решения профессиональных задач</p>	<p>способностью применять знание теоретических основ физики в исследовании процессов</p>

		жизнедеятельности биологических объектов
--	--	---

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

**Компетенция ОПК-2**

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного и гетерогенного катализа; основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	пользоваться справочной литературой в области физической химии; использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач; определять термодинамические характеристики химических реакций	теоретическими основами методов физико-химического анализа, базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований

**Структура учебной дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модулей, тем)	Часов	ЗЕТ	Шифр формируемых компетенций
1	Основы химической термодинамики. Термодинамика химического и фазового равновесия	48.00	1.35	ОПК-2
2	Термодинамика растворов неэлектролитов и электролитов. Системы с ограниченной растворимостью.	35.00	0.95	ОПК-2
3	Химическая кинетика и катализ	21.00	0.60	ОПК-2
4	Подготовка и сдача промежуточной аттестации	4.00	0.10	ОПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Объем учебной дисциплины и распределение часов по видам учебной работы

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ	Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	108	3	64	18	10	36	44		3	

## Содержание учебной дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Трудоемкость		
		Общая		В т.ч. проводимых в интерактивных формах
		ЗЕТ	Часов	
<b>Модуль 1 «Основы химической термодинамики. Термодинамика химического и фазового равновесия»</b>		<b>1.35</b>	<b>48.00</b>	<b>5.00</b>
	Лекция			
Л1.1	Предмет физической химии. Основные понятия и определения химической термодинамики.		1.00	1.00
Л1.2	Первый закон термодинамики. Теплота и работа в различных процессах. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.		1.00	1.00
Л1.3	Зависимость тепловых эффектов реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.		2.00	
Л1.4	Второй закон термодинамики, энтропия. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия.		1.00	
Л1.5	Термодинамические потенциалы как критерий направленности процесса. Химический потенциал.		1.00	
Л1.6	Основные принципы фазового анализа. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояния воды и серы.		1.00	1.00
Л1.7	Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Уравнение изотермы		1.00	1.00

	химической реакции.			
Л1.8	Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции.		1.00	1.00
	Практика, семинар			
П1.1	Практическое приложение закона Гесса и уравнения Киргофа к расчетам тепловых эффектов химических реакций		4.00	
П1.2	Расчет изменения энергии Гиббса в химических реакциях с применением справочных термодинамических данных. Оценка самопроизвольности процесса		2.00	
П1.3	Расчет константы равновесия по уравнениям изотермы, изобары, изохоры.		2.00	
	Лабораторная работа			
Р1.1	Определение теплоты растворения соли. Определение теплоты нейтрализации. Выполняется одна работа из двух		4.00	
Р1.2	Определение теплоты парообразования низкокипящей жидкости.		4.00	
Р1.3	Зависимость энтропии от параметров состояния системы. Расчет изменения энтропии в различных процессах.		4.00	
Р1.4	Методы расчета состава равновесной реакционной смеси. Расчет выхода продукта и степени диссоциации.		4.00	
	СРС			
С1.1	Подготовка к лабораторным работам		3.00	
С1.2	Подготовка к тестированию		4.00	
С1.3	Выполнение домашнего		8.00	

	задания			
<b>Модуль 2 «Термодинамика растворов неэлектролитов и электролитов. Системы с ограниченной растворимостью.»</b>		<b>0.95</b>	<b>35.00</b>	<b>3.00</b>
	Лекция			
Л2.1	Общая характеристика растворов. Законы Дальтона, Рауля, Генри. Отклонения от закона Рауля.		1.00	
Л2.2	Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания раствора. Криоскопия. Повышение температуры кипения. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов.		1.50	1.00
Л2.3	Ограниченная растворимость жидкостей в двух- и трехкомпонентной системе. Способы выражения состава тройных систем.		1.00	1.00
Л2.4	Распределение вещества между двумя жидкими фазами. Закон распределения. Экстракция.		0.50	
Л2.5	Электропроводность растворов электролитов.		2.00	1.00
	Лабораторная работа			
P2.1	Ограниченная взаимная растворимость жидкостей в трехкомпонентной системе.		4.00	
P2.2	Определение парциальных мольных величин		4.00	
P2.3	Определение предельной электропроводности сильного электролита и константы диссоциации слабого электролита. Влияние температуры на электропроводность растворов электролитов. Выполняется одна работа из двух.		4.00	
	СРС			
C2.1	Подготовка к лабораторным		3.00	

	работам			
C2.2	Подготовка к тесту по модулю 2		7.00	
C2.3	Выполнение домашнего задания		7.00	
<b>Модуль 3 «Химическая кинетика и катализ»</b>		<b>0.60</b>	<b>21.00</b>	<b>3.00</b>
	Лекция			
ЛЗ.1	Основы формальной кинетики. Кинетические уравнения необратимых химических реакций целого порядка.		2.00	2.00
ЛЗ.2	Зависимость константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.		1.00	1.00
	Практика, семинар			
ПЗ.1	Определение порядков химических реакций.		2.00	
	Лабораторная работа			
РЗ.1	Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода. Изучение кинетики реакции омыления этилацетата (выполняется одна лабораторная работа из двух)		3.00	
РЗ.2	Изучение кинетики йодирования ацетона. Изучение кинетики гидратации уксусного ангидрида методом электропроводности. Выполняется одна лабораторная работа из двух		3.00	
РЗ.3	Методы определения порядков		2.00	
	СРС			
СЗ.1	Подготовка к лабораторным работам		2.00	
СЗ.2	Выполнение домашнего задания		6.00	
<b>Модуль 4 «Подготовка и сдача промежуточной аттестации»</b>		<b>0.10</b>	<b>4.00</b>	
	Зачет			
34.1	Подготовка к зачету		4.00	

<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108.00</b>	<b>11.00</b>
--------------	----------	---------------	--------------

Рабочая программа может использоваться в том числе при обучении по индивидуальному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении.

## Описание применяемых образовательных технологий

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Объем занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, час	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
Л1.1	Предмет физической химии. Основные понятия и определения химической термодинамики.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.2	Первый закон термодинамики. Теплота и работа в различных процессах. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.6	Основные принципы фазового анализа. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояния воды и серы.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.7	Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Уравнение изотермы химической реакции.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.8	Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л2.2	Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания раствора. Криоскопия. Повышение температуры кипения. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л2.3	Ограниченная растворимость жидкостей в двух- и трехкомпонентной системе. Способы выражения состава тройных систем.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л2.5	Электропроводность растворов электролитов.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л3.1	Основы формальной кинетики. Кинетические уравнения необратимых химических реакций целого порядка.	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л3.2	Зависимость константы скорости	1.00	разбор конкретных ситуаций

	реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.		ситуаций
--	---	--	----------

При обучении могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий.

Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает входной контроль, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение учебного периода.

## **Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по учебной дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Афанасьев, Борис Николаевич. Физическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 463 с. : ил. - Библиогр.: с. 458
- 2) Вишняков, Анатолий Васильевич. Физическая химия для бакалавров : учебник для вузов / А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. - Тула : Аквариус, 2014. - 659 с. : рис.
- 3) Попова, Ангелина Алексеевна. Физическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки укрупненной группы "Промышленная экология и биотехнологии" уровня бакалавриата / А. А. Попова, Т. Б. Попова. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 494 с.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 488 (30 назв.) Электрон. версия: [www.e.lanbook.com..](http://www.e.lanbook.com..)
- 4) Артемов, Арсений Валерьевич. Физическая химия : учеб. для студентов вузов / А. В. Артемов. - Москва : Академия, 2013. - 283, [1] с. : ил., схем., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 282. - 1000 экз.
- 5) Стромберг, Армин Генрихович. Физическая химия : учебник / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А. Г. Стромберга. - 6-е изд., стер.. - М. : Высш. шк., 2006. - 527 с. : ил.. - Библиогр.: с. 511-515

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Физическая химия. Принципы и применение в биологических науках / И. Тиноко, К. Зауэр, Д. Вэнг, Д. Паглиси ; пер. Е. Р. Разумовой. - М. : Техносфера, 2005. - 743 с.. - Библиогр.: с. 742-743
- 2) Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

### **Учебно-методические издания**

- 1) Калинина, Людмила Алексеевна. Физическая химия [Текст] : лаб. практикум: учеб. пособие / Л. А. Калинина, Е. Г. Фоминых, Ю. Н. Ушакова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : О-Краткое, 2008. - 88 с.. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэробологии, общей и промышленной микробиологии"). - Библиогр.: с. 85 Имеется электронная версия.

2) Фоминых, Елена Геннадьевна. Физическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 020400.62, профиль "Микробиология" / Е. Г. Фоминых ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : [б. и.], 2014. - 102 с.

3) Зуев, А. Ю. Физическая химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Зуев. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 124 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-06.03.01.01](http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

#### **Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)

Используемые информационные базы данных и поисковые системы:

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент  
([http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system/](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/))
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

### Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР ЭКСПЕРТ 001-РН
РН-МЕТР ЭКСПЕРТ 001-РН
рН-МЕТР-ИОНОМЕР "ЭКСПЕРТ- рН"
рН-МЕТР-ИОНОМЕР "ЭКСПЕРТ- рН"
АРЕОМЕТР АОН-1
АРЕОМЕТР АОН-1
БАНЯ ВОДЯНАЯ КОМБИНИР.БКЛ-М
БАНЯ ВОДЯНАЯ КОМБИНИР.БКЛ-М
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРМОСТАТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРМОСТАТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРМОСТАТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕРМОСТАТ
БИОТЕРМОСТАТ
БИОТЕРМОСТАТ
БИОТЕРМОСТАТ
БИОТЕРМОСТАТ
ВЕСЫ ЛАБ.ЭЛЕКТРОН.ЕК-300
ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ АСЗЕТ СУ-224С
КОМПЬЮТЕР CELERON 2800
КОНДУКТОМЕТР АНИОН-4120
КОНДУКТОМЕТР АНИОН-4120
КОНДУКТОМЕТР АНИОН-4120
КОНДУКТОМЕТР*ЭКСПЕРТ-002-2-6Н*
КОНДУКТОМЕТР*ЭКСПЕРТ-002-2-6Н*
НАСОС ВАКУУМНЫЙ VALUE VE-180N
ПЛАТФОРМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ Vibra AF-R220CE
ПОЛЯРИМЕТР PolAAr 31(Optical Activity)
РН-МЕТР РН-150М
РН-МЕТР /ИОНОМЕР *ЭКСПЕРТ-001-/3(01)
РН-МЕТР ПОРТАТИВН.РН-150М
СПЕКТРОФОТОМЕТР КФК-ЗКМ
ХОЛОДИЛЬНИК АТЛАНТ 268
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ Ш2В-нж
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ Ш2В-нж
ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ СНОЛ 67/350
ШТАТИВ ЛАБОР.УНИВЕРС.ПЭ-2700

ШТАТИВ ЛАБОР.УНИВЕРС.ПЭ-2700
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО	Номер договора	Дата договора
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"	Лицензионный контракт №314	02 июня 2017
2	MicrosoftOffice 365 StudentAdvantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы MicrosoftOffice, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)	ГПД 14/58	07.07.2014
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»	Лицензионный договор №647-05/16	31 мая 2016
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»	Договор № 559-2017-ЕП Контракт № 149/17/44-ЭА	13 июня 2017 12 сентября 2017
7	Электронный периодический	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»	Договор об информационно-	01 сентября 2017

	справочник «Система ГАРАНТ»			правовом сотрудничестве №УЗ-43-01.09.2017-69	
8	SecurityEssentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	ООО «Рубикон»	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах	ООО «Рубикон»	Контракт № 332/17/44-ЭА	05 февраля 2018

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**Приложение к рабочей программе по учебной дисциплине**

Физическая химия

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
Направленность (профиль)	Биология наименование
Формы обучения	Микробиология наименование
Кафедра-разработчик	Очная наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра неорганической и физической химии (ОРУ) наименование
	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

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

### Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Оценка	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
	основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного и гетерогенного катализа; основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	пользоваться справочной литературой в области физической химии; использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач; определять термодинамические характеристики химических реакций	теоретическими основами методов физико-химического анализа, базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований
Критерий оценивания			
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
Хорошо	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
Удовлетворительно	не предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен

### Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: аттестовано, не аттестовано

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного и гетерогенного катализа; основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	пользоваться справочной литературой в области физической химии; использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач; определять термодинамические характеристики химических реакций	теоретическими основами методов физико-химического анализа, базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Аттестовано	- Теоретический материал модуля (модулей) на контрольную дату, что подтверждается результатами тестирования. - Методы экспериментального определения и теоретического расчета основных физико-химических характеристик индивидуальных веществ и химических реакций, предусмотренные в рамках лабораторного практикума.	- Проводить типовые расчеты физико-химических величин, предусмотренные обязательными индивидуальными заданиями. Делать обоснованные выводы по результатам расчетов.	- Навыками работы с приборами и оборудованием в лаборатории физической химии - Самостоятельного выполнения эксперимента и работы в составе группы студентов. - Приемами обработки и представления результатов эксперимента в форме отчета по лабораторной работе.

**Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме зачета**

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: зачтено, не зачтено

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного и гетерогенного катализа; основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	пользоваться справочной литературой в области физической химии; использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач; определять термодинамические характеристики химических реакций	теоретическими основами методов физико-химического анализа, базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы, понятия, определения химической термодинамики и термохимии и их приложение к описанию реальных природных и технологических процессов и явлений.</li> <li>- Термодинамические подходы к описанию фазовых равновесий, принципы фазового анализа и их применение для построения и анализа фазовых диаграмм одно- и многокомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона и его значение в термодинамической теории</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать основные законы и количественные соотношения физической химии для решения типовых практических задач.</li> <li>- Определять термодинамические характеристики реакций и использовать их как критерий направленности процессов в заданных условиях.</li> <li>- Рассчитывать химические равновесия и проводить количественную оценку влияния различных факторов на равновесные выход целевого продукта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретическими основами классических и современных методов физико-химического анализа и навыками проведения соответствующих экспериментов.</li> <li>- Основными расчетными методами определения физико-химических величин, фазовых и химических равновесий.</li> <li>- Навыками планирования, организации и проведения физико-химических экспериментов с целью получения корректных результатов и методами их обработки и представления в виде</li> </ul>

	<p>фазового равновесия.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способы выражения константы химического равновесия, уравнения изотермы, изобары, изохоры химической реакции и их использование для расчета химических равновесий.</li> <li>- Термодинамическую теорию растворов неэлектролитов, способы выражения концентрации растворов, термодинамическая классификация растворов, законы Рауля, Генри, Дальтона, понятие об активности и коэффициенте активности. Коллигативные свойства растворов и их применение к анализу свойств растворов.</li> <li>- Основные законы и уравнения формальной кинетики, кинетическое описание реакций 1-3 порядка. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры, теория Аррениуса, понятие об энергии активации.</li> <li>- Основные положения теории гомогенного и гетерогенного катализа, виды и особенности каталитических реакций.</li> <li>- Назначение и правила эксплуатации приборов и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Самостоятельно находить необходимую информацию в справочной литературе и базах данных.</li> <li>- Проводить физико-химические исследования, анализировать, систематизировать, обрабатывать и оформлять их результаты, делать обоснованные выводы.</li> </ul>	<p>отчетов или протоколов испытаний.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками работы с приборами и оборудованием для физико-химических исследований.</li> </ul>
--	---	---	--

	оборудования для физико-химических исследований.		
--	--	--	--

**Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта  
деятельности, характеризующих этапы формирования  
компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Этап: проведение входного контроля по учебной дисциплине**

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Оксид железа (III) массой 32 г восстановили до металлического железа действием угарного газа. Вычислите массу полученного железа.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{Si} + \text{HNO}_3 + \text{HF} > \text{H}_2[\text{SiF}_6] + \dots$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу в водном растворе: а) $\text{NaNO}_2$ , б) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , в) $\text{KNO}_3$ , г) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ? Запишите для них уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме, укажите реакцию среды (рН).	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какие степени окисления кислород проявляет в соединениях? Приведите примеры соединений, запишите их названия.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{HClO}_4 + \text{HCl} > \text{Cl}_2 + \dots$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Почему нельзя получить карбонат алюминия реакцией	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

взаимодействия растворов $AlCl_3$ и $Na_2CO_3$ ? Подтвердите ответ уравнением реакции.					
Какие кислотно-основные свойства характерны для гидроксида олова (II)? Запишите соответствующие уравнения реакций в молекулярной и ионной форме, назовите продукты реакций.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $As + HNO_3$ (конц.) >	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Для полной нейтрализации 10 мл 0,05М раствора $Ba(OH)_2$ потребовалось 15 мл раствора соляной кислоты. Вычислите нормальную и молярную концентрации раствора $HCl$ .	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $KI + KIO_3 + H_2SO_4$ >	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Запишите названия следующих соединений: а) $KCN$ , б) $CO$ , в) $Na_4SiO_4$ , г) $GeH_4$ , д) $H_2SnO_3$ .	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
К 100 0,1н раствора хлорида магния добавили избыток раствора соды (карбоната натрия). Вычислите массу образовавшегося осадка.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $Au + HNO_3 + HCl$ > $H[AuCl_4] + \dots$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 >$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
В пробирке смешали по 5 мл 0,1М растворов сульфата алюминия и карбоната натрия, выпал осадок. Вычислите массу осадка.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} >$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Вычислите объём концентрированной серной кислоты ( $\rho = 98\%$ масс., $\rho = 1,84$ г/мл), необходимый для полного растворения 10 г меди. Какой объём (н.у.) диоксида серы выделяется в реакции?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{Br}_2 + \text{NaOH}$ (при нагревании) $>$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} >$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу в водном растворе: а) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , б) $\text{KNO}_2$ , в) $\text{KNO}_3$ , г) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , д) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ? Запишите для них уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме. Укажите реакцию среды (рН) растворов всех	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

солей.					
Закончите уравнение реакции, используя метод полуреакций $H_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 > K_2SO_4 + \dots$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Вычислите объём 4М раствора соляной кислоты, необходимый для полного растворения 10 г цинка, и объём газа (н.у.), выделившегося в реакции.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	
Запишите химические символы, общую формулу валентных электронов и характерные степени окисления в соединениях для элементов VII A группы. Приведите примеры соединений.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента стронция запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента стронция запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента стронция запишите формулу гидрида, если он	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4

существует:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента стронция запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента натрия запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента натрия запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента натрия запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента натрия запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серы запишите формулу гидроксида с максимальной	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серы запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хлора запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серы запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента азота запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента углерода запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

для химического элемента хлора запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента азота запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента углерода запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хлора запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента азота запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента углерода запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Д. И. Менделеева для химического элемента хлора запишите основные степени окисления в соединениях:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента азота запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серы запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента углерода запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента бора запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента бора запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента бора запишите формулу оксида с	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

максимальной степени окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента бора запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента алюминия запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента алюминия запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента алюминия запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кремния запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кремния запишите формулу гидрида, если он существует:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кремния запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кремния запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента олова запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента олова запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента олова запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента олова запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента свинца запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента свинца запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента свинца запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента свинца запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента цинка запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента цинка запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента цинка запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента цинка запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кадмия запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кадмия запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кадмия запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента меди запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента меди запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента меди запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента меди запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хрома запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хрома запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хрома запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента марганца запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента марганца запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента марганца запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента хрома запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента марганца запишите формулу гидроксида с	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

максимальной степени окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента золота запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента золота запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента золота запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента золота запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента иттрия запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента иттрия запишите формулу	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

оксида с максимальной степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кадмия запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) гидроксида калия с массовой долей 30% , если плотность раствора 1,27 г/мл	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента иттрия запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента никеля запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента никеля запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

элемента никеля запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента никеля запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серебра запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серебра запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серебра запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента серебра запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента технеция запишите основные степени окисления в соединениях:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента технеция запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента технеция запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента технеция запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента ванадия запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента ванадия запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Д. И. Менделеева для химического элемента ванадия запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:					
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента ванадия запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента титана запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента титана запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента титана запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента титана запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кальция запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кальция запишите формулу гидрида, если он существует:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кальция запишите формулу оксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента алюминия запишите основные степени окисления в соединениях:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Используя Периодическую систему элементов Д. И. Менделеева для химического элемента кальция запишите формулу гидроксида с максимальной степенью окисления:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
В чём отличие окислительных свойств концентрированной и разбавленной серной кислоты? Используя метод электронно-ионного баланса	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

(метод полуреакций), закончите уравнения $Zn + H_2SO_4$ (разб.) $> \dots Zn + H_2SO_4$ (конц., при нагревании) $> \dots$					
Какие кислотно-основные свойства характерны для гидроксида цинка? Запишите в молекулярной и ионной форме уравнения реакций его растворения в растворах: а) $HCl$ , б) $NaOH$ , в) $NH_4OH$ .	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Какие свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляет перманганат-ион $MnO_4^-$ ? Закончите уравнения используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций): $KMnO_4 + K_2S + H_2SO_4 > \dots$	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Почему хлорид серебра растворяется в растворах аммиака, тиосульфата натрия и цианида калия? Запишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионной форме и назовите продукты реакций.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) гидроксида калия с массовой долей 30%, если плотность раствора 1,27 г/мл	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Определите молярную концентрацию для	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

раствора серной кислоты с массовой долей 98% и плотностью раствора 1,84 г/мл.					
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 86% и плотностью раствора 1,79 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 70% и плотностью раствора 1,61 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 60% и плотностью раствора 1,50 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 48% и плотностью раствора 1,38 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 42% и плотностью раствора 1,32 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 30% и плотностью раствора 1,22 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 26% и	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

плотностью раствора 1,19 г/мл.					
Определите молярную концентрацию для раствора серной кислоты с массовой долей 2% и плотностью раствора 1,01 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 2% и плотностью раствора 1,01 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента ( нормальную концентрацию) для раствора серной кислоты с массовой долей 10% и плотностью раствора 1,07 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 10% и плотностью раствора 1,07 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 26% и плотностью раствора 1,19 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 30% и	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

плотностью раствора 1,22 г/мл.					
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 42% и плотностью раствора 1,32 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 48% и плотностью раствора 1,38 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 60% и плотностью раствора 1,50 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 70% и плотностью раствора 1,61 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой долей 86% и плотностью раствора 1,79 г/мл.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) для раствора серной кислоты с массовой	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

долей 98% и плотностью раствора 1,84 г/мл.					
Определите молярную концентрацию раствора, в 2 литрах которого содержится 34,8 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию раствора, в 1 литре которого содержится 34,8 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) раствора, в 2 литрах которого содержится 34,8 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию раствора, в 200 миллилитрах которого содержится 34,8 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) раствора, в 200 миллилитрах которого содержится 34,8 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию раствора, в 200 миллилитрах которого содержится 3,48 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальную) раствора, в 200 миллилитрах	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

которого содержится 3,48 г сульфата калия					
Определите молярную концентрацию раствора, в 100 миллилитрах которого содержится 0,348 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию раствора, в 500 миллилитрах которого содержится 3,48 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию раствора, в 50 миллилитрах которого содержится 0,348 г сульфата калия	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 50% , если плотность раствора 1,54 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 10% , если плотность раствора 1,12 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 20% , если плотность раствора 1,18 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) гидроксида калия с массовой долей 20% , если	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

плотность раствора 1,18 г/мл					
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 30% , если плотность раствора 1,27 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 6% , если плотность раствора 1,05 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) гидроксида калия с массовой долей 6% , если плотность раствора 1,05 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию гидроксида калия с массовой долей 10% , если плотность раствора 1,12 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) гидроксида калия с массовой долей 50% , если плотность раствора 1,54 г/мл	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) соляной кислоты, если на нейтрализацию 20 мл ее раствора израсходовано 30 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация эквивалента	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

(нормальность) которого 0,1 моль.эquiv./л					
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) соляной кислоты, если на нейтрализацию 10 мл ее раствора израсходовано 15 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация эквивалента (нормальность) которого 0,1 моль.эquiv./л	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) соляной кислоты, если на нейтрализацию 30 мл ее раствора израсходовано 60 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация эквивалента (нормальность) которого 0,1 моль.эquiv./л	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) соляной кислоты, если на нейтрализацию 15 мл ее раствора израсходовано 30 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация эквивалента (нормальность) которого 0,1 моль.эquiv./л	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите молярную	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

концентрацию эквивалента (нормальность) соляной кислоты, если на нейтрализацию 5 мл ее раствора израсходовано 10 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация эквивалента (нормальность) которого 0,1 моль.эquiv./л					
Определите массу кристаллогидрата сульфата меди (II) пентагидрат для приготовления 100 граммов раствора с массовой доле 2%	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите массу кристаллогидрата сульфата меди (II) пентагидрат для приготовления 10 граммов раствора с массовой доле 2%	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите массу кристаллогидрата сульфата меди (II) пентагидрат для приготовления 100 граммов раствора с массовой доле 20%	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите массу кристаллогидрата сульфата меди (II) пентагидрат для приготовления 200 граммов раствора с массовой доле 10%	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Определите массу кристаллогидрата сульфата меди (II) пентагидрат для приготовления 20 граммов раствора с массовой доле 10%	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

### Этап: проведение текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
---------------	-------------	-------------	-------------------	-------------------	----------------

					В
Дайте известные Вам формулировки первого закона термодинамики	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Приведите математическую запись первого закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись первого закона термодинамики интегральной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Дайте известные Вам формулировки второго закона термодинамики.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Приведите математическую запись второго закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись второго закона термодинамики в интегральной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись объединенного (первого и второго) закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Дайте формулировку и математическую запись третьего закона термодинамики (Постулата Планка).	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое абсолютная энтропия вещества?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

Сформулируйте три признака функции состояния и дайте их математическую запись.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Сформулируйте три признака функции процесса (перехода) и дайте их математическую запись.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Какие из перечисленных величин относятся к функциям состояния?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	5
Какие из перечисленных величин относятся к функциям состояния?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	5
Какие из перечисленных величин относятся к функциям процесса (перехода)?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Какие из перечисленных величин относятся к функциям процесса (перехода)?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	5
Дайте определение термодинамического потенциала.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
В чем состоит физический смысл термодинамического потенциала?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Для чего используют термодинамические потенциалы в химической термодинамике?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Основываясь на объединенном законе термодинамики, докажите, что энергия Гиббса - изобарно-изотермический термодинамический потенциал.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Основываясь на объединенном законе термодинамики, докажите, что энергия Гельмгольца - изохорно-изотермический термодинамический потенциал.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Дайте определение	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

химического потенциала.		й			
Величина химического потенциала компонента системы в состоянии равновесия...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	3
Основываясь на втором законе термодинамики, покажите, что изменение энтропии может служить критерием самопроизвольности процесса в изолированной системе.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Величина химического потенциала компонента системы в самопроизвольном процессе...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	3
Докажите, что закон Гесса есть частный случай первого закона термодинамики.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Сформулируйте закон Гесса.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сформулируйте следствия из закона Гесса.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Дайте определение стандартной энтальпии образования вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение стандартной энтальпии сгорания вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение молярной теплоемкости вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение удельной теплоемкости вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Запишите уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	
Сформулируйте правило фаз Гиббса и приведите его математическое выражение	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Вариантность системы (число степеней свободы) показывает...	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Сформулируйте принцип непрерывности	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	

Сформулируйте принцип геометрического соответствия	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "критическая точка воды"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы серы поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы серы поясните термин "энантиотропные переходы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Что называется раствором?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое массовая доля (процентная концентрация) компонента в растворе?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое мольная доля компонента в растворе?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое молярная концентрация раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое нормальная концентрация (молярная концентрация эквивалента) раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое моляльная концентрация раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Дайте определение парциальной мольной величины.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Поясните физический смысл парциальной мольной величины.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Рассмотрите графические методы определения	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	

парциальных мольных величин компонентов раствора.					
Рассмотрите аналитический метод определения парциальных мольных величин компонентов раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Запишите уравнение Гиббса-Дюгема в неявном виде	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Запишите уравнение Гиббса-Дюгема в явном виде.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Рауля.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Дальтона.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Генри.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте определение идеального раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Дайте определение предельно разбавленного раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какой закон применим к растворителю и растворенному веществу в идеальном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Какой закон применим к растворителю в предельно разбавленном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Какой закон применим к растворенному веществу в идеальном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Что такое осмос?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое осмотическое давление раствора?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое гипертонический раствор?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое гипотонический раствор?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое изоосмотические или изотонические растворы?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

Как можно измерить осмотическое давление на практике?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение активности компонента раствора.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
В чем состоит физический смысл коэффициента активности?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Сформулируйте закон действующих масс и приведите его математическое выражение.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Сформулируйте принцип Ле - Шателье.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Что называют химическим средством веществ?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какая из перечисленных величин является функцией состояния системы?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	6
Какая из перечисленных величин отвечает за изменение тепловых эффектов химических реакций с температурой?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	6
Какие из перечисленных величин являются интенсивными свойствами системы?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	6
Какое выражение соответствует тепловому эффекту изобарного процесса?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	5
Какое выражение определяет химический потенциал компонента системы?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	5
Определите, тепловой эффект (в Дж) реакции полного окисления 6 г этана $C_2H_6$ в стандартных условиях. Используйте необходимые справочные данные. Запишите уравнение реакции окисления.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Рассчитайте изменение внутренней энергии в реакции образования	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	

мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (тв.) из простых веществ, если известно, что стандартная энтальпия этой реакции равна - 333,51 кДж/моль. Запишите уравнение этой реакции.					
Уменьшение какой термодинамической величины является критерием самопроизвольного протекания процесса в изобарно-изотермических условиях?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	3
Какое выражение соответствует тепловому эффекту любой химической реакции независимо от условий ее протекания?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	5
Какое выражение определяет изменение энтропии при изохорном нагревании идеального газа?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	5
Определите, возможно ли самопроизвольное протекание реакции в изолированной системе при стандартных условиях? Воспользуйтесь справочными данными. Ответ обоснуйте. $2\text{KClO}_3 (\text{т}) = 2\text{KCl} (\text{т}) + 3\text{O}_2 (\text{г})$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
За счет изменения какой термодинамической функции система совершает полезную работу в изохорно-изотермическом процессе?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	5
Реакция $\text{A}+\text{B}=\text{C}$ второго порядка. Если исходные концентрации равны, то за 500 сек реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Как графически определить значение	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4

константы скорости реакции второго при разных исходных концентрациях реагирующих веществ? Ответ обосновать при помощи кинетического уравнения реакции 2-го порядка, приведенного к уравнению прямой линии.					
Имеет ли размерность константа скорости реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
От каких факторов зависит величина константы скорости химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Какую величину определяют по тангенсу угла наклона в координатах $\lg k = f(\lg C)$ ?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	5
При одинаковой концентрации реагирующих веществ скорость реакции при 25 С в 10 раз выше, чем при 50 С. Вычислите энергию активации этой реакции.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какая из односторонних реакций заканчивается быстрее при одинаковых исходных концентрациях и одинаковых константах скоростей: реакция первого, второго или третьего порядка?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Зависит ли и как от исходной концентрации реагирующего вещества период полупревращения для реакции 1-го порядка?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Рассчитайте величину предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса при 393 К, если при этой температуре константа скорости реакции равна 0,000402 сек <sup>-1</sup> , а при 413 К – 0,001983 сек <sup>-1</sup> .	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Как меняется $\lg k$ с ростом величины $1/T$	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4

Докажите графически с привлечением температурной зависимости скорости реакции от температуры?					
Какие экспериментальные данные необходимы для решения вопроса о порядке реакции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Рассчитайте энергию активации реакции, для которой при повышении температуры от 295 до 305 К скорость реакции удваивается.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Изменяется ли и как концентрация продукта реакции с течением времени, если реакция имеет нулевой порядок?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Основной постулат химической кинетики гласит:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Что понимают под термином скорость химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Что называется порядком реакции по данному веществу?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
Что называется молекулярностью химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Запишите закон разведения Оствальда. Сделайте вывод о влиянии разведения на степень диссоциации.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Напишите уравнение которое позволяет определить величину КД слабого электролита из данных эксперимента о зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации? Каким образом? Ответ обоснуйте приведя соответствующий	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

график.					
Что называется удельной электропроводностью раствора электролита? Ответ поясните, используя размерность электропроводности выраженной в системе СГС.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Как меняются числа переноса ионов в ряду $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$ в расплавах?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	3
Как изменяется подвижность ионов в растворе по мере увеличения собственного радиуса иона, если сравнивать ряд близких по свойствам ионов одинаковой зарядности? Кратко поясните ответ.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Как изменяются числа переноса с ростом температуры?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	5
Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении при 298К для водного раствора $CH_2ClCOOH$ больше эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении при 298К для водного раствора $CH_2ClCOONa$ , хотя кислота - слабый, а соль - сильный электролит. В чем причина такой большой разницы?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Дайте определение активности. Каков физический смысл коэффициента активности? Назовите основные причины отличия коэффициента активности от 1 при отрицательном отклонении от закона Рауля.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите выражение закона разведения Оствальда. Для $CH_2O_2$ ,	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

вычислите степень диссоциации слабой кислоты в растворе с концентрацией 0,1 моль/л и рН раствора, если $K_{\text{дис.}} = 0,0001772$ .					
выберите верное определение числа переноса иона.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Приведите уравнение позволяющее определить величину предельной эквивалентной электропроводности сильного электролита из данных эксперимента о зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации? Ответ поясните с использованием графической зависимости.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение активности. Каков физический смысл коэффициента активности? Назовите основные причины отличия коэффициента активности от 1.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите формулу которая является аналитическим выражением определения числа переноса аниона.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите формулу которая является аналитическим выражением определения числа переноса катиона.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите уравнение, позволяющее графически определить предельную электропроводность сильного электролита? Поясните свой ответ графиком.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите выражение для константы диссоциации $\text{HCN}$ , вычислите степень диссоциации слабой	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

кислоты в растворе с концентрацией 0,1 моль/л, если $K_{дис.} = 0,000000066$ .					
Приведите формулу определяющую зависимость числа переноса катиона от абсолютной скорости движения ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Приведите формулу определяющую зависимость числа переноса аниона от абсолютной скорости движения ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Как влияет повышение температуры на $t + < 0,5$ в бесконечно разбавленном растворе NaCl?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	3
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости молярной электропроводности от концентрации в системе СИ.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости молярной электропроводности от разведения в системе СГС.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости молярной электропроводности от разведения в системе СИ.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	

концентрации в системе СГС?					
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от разведения в системе СГС?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации в системе СИ?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от разведения в системе СИ?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите формулу для расчета зависимости числа переноса аниона от подвижности ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите формулу для расчета зависимости числа переноса катиона от подвижности ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Выразите константу полной диссоциации угольной кислоты $H_2CO_3$ через степень диссоциации и общую концентрацию электролита?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Какие ионы обладают наибольшей подвижностью в водных растворах и почему?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
Какие свойства разбавленных растворов электролитов типа I-I изменяются	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4

пропорционально корню квадратному из молярной концентрации?					
Как зависит удельная электропроводность раствора сильного электролита от разведения?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	4
Для малых значений времени была обнаружена линейная зависимость концентрации продукта от времени. Для какого порядка реакции: нулевого, первого или второго характерна такая зависимость?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	4
Коэффициент активности растворенного вещества в идеальном растворе...	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	4
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "критическая точка воды"	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Запишите выражение для константы равновесия КР гетерогенной реакции $2C(тв) + 2H_2 = C_2H_4$ и уравнение, связывающее КР и КС данной реакции.	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	
Как изменится выход продукта при увеличении давления в изотермической реакции: $Sn(тв) + 2H_2O(г) =$ $SnO_2(тв) + 2H_2?$	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[В] Представления	5
Запишите выражение для константы равновесия КС обратимой реакции. $N_2O_4(г) = 2NO_2(г)$ Рассчитайте КР этой же реакции при равновесных концентрациях всех веществ 0,1 моль/л.	ОПК-2	Практический	Репродуктивны й	[А] Термины	
Как нужно изменить температуру экзотермической реакции, чтобы сместить равновесие в	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[В] Причинно- следственные связи	3

сторону увеличения выхода продуктов?					
Как изменить температуру, чтобы увеличить выход хлора в реакции? $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ , если тепловой эффект реакции равен $-113,3$ кДж/моль.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
В каких случаях общее давление газовой смеси не влияет на смещение равновесия реакции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Запишите константу равновесия $K_p$ и ее связь с $K_x$ для реакции $2\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ . Рассчитайте, используя справочные термодинамические величины, стандартное сродство окиси углерода к водороду и величину $K_p$ при $T=298\text{K}$ .	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
При некоторой температуре для реакции $2\text{NO}_2(\text{г}) = 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ константа равновесия $K_c$ равна $12,8$ . Определите начальную концентрацию диоксида азота, если равновесная концентрация кислорода составляет $0,2$ моль/л, а реакция проводится при постоянном объеме.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Каким уравнением выражается константа равновесия реакции $K_p$ ? Как связаны $K_p$ и $K_c$ для данной реакции? $\text{A}(\text{г}) + 3\text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{т})$ .	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Используя справочные термодинамические данные, определите величину $K_p$ для реакции при $298\text{K}$ : $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Cl}_2$ . Процесс самопроизволен?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Константа равновесия $K_c$ реакции $\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$ при	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

<p>некоторой температуре <math>T</math> равна 0,04. Рассчитайте равновесные концентрации реагента и продуктов, если начальная концентрация пентахлорида фосфора равна 1,2 моль/л, а реакция проводится в закрытом сосуде, т. е. при постоянном объеме.</p>					
<p>Напишите выражение для константы равновесия <math>K_p</math> реакции и рассчитайте ее при равновесных давлениях всех веществ 2 атм.  <math>\text{CH}_3\text{OH} (\text{ж}) + 1,5 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{ж})</math>          Определите по величине <math>K_p</math>, куда смещено равновесие.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>При 2000 С и общем давлении 1 атм. 2% воды диссоциировано на водород и кислород. Рассчитайте константу равновесия реакции  <math>\text{H}_2\text{O} (\text{г}) = \text{H}_2 (\text{г}) + 1/2 \text{O}_2 (\text{г})</math> при этих условиях.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Выразите состав равновесной реакционной смеси для реакции <math>\text{A}(\text{г}) + 3\text{B}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})</math> через выход продукта. Сделайте вывод о влиянии общего давления газов на смещение равновесия и величину выхода продукта.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Запишите выражение для константы равновесия реакции <math>K_p</math> и уравнение ее связи с <math>K_c</math> для данной реакции: <math>2\text{A}(\text{г}) + 3\text{B}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{г}) + 2\text{D}(\text{г})</math>.</p>	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
<p>Константа равновесия реакции <math>\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{CO}_2 + \text{H}_2</math> при 1000 К составляет 1,36, а при 1200 К равна 0,69. Найдите тепловой эффект реакции.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Напишите выражение</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4

для скорости обратной реакции по закону действия масс: $A + 2B = AB_2$ Как изменится скорость обратной реакции, если концентрация $AB_2$ удвоится?		й	й		
Используя справочные термодинамические данные, определите стандартное сродство при $T=298K$ для реакции $2C + 2H_2 = C_2H_4$ . Процесс самопроизволен?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	
Константа равновесия $K_p$ реакции, протекающей при некоторой температуре равна 1. Чему равно изменение энергии Гиббса?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	4
Для газовой реакции выразите состав равновесной смеси через выход продукта $A + B = C + 2D$ ? Как изменить давление, чтобы увеличить выход продукта?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Рассчитайте концентрацию раствора, приготовленного растворением 1 г этилового спирта в 150 г воды, в единицах: 1) молярности, 2) моляльности, 3) мольной доле. Считайте, что плотность раствора равна плотности чистой воды.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Рассчитайте температуру кипения раствора, содержащего 5 г фруктозы ( $M=180$ г/моль) в 100 г воды. Эбулиоскопическая постоянная воды 0,52.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
От чего зависит криоскопическая константа?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Какое уравнение определяет вариантность системы на диаграмме при воздействии на нее	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	5

температуры и давления?					
Какие факторы уменьшают взаимную растворимость компонентов А и С в трехкомпонентной системе, если процесс их взаимного растворения экзотермичен?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
От чего зависит изотонический коэффициент Вант-Гоффа?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Какая величина относится к парциальным мольным величинам первого рода? Каким свойством обладают парциальные мольные величины первого рода?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Вычислите изотонический коэффициент и температуру кипения 0,01М раствора ферроцианида калия, если он понижает температуру плавления на 0,070 градуса и для воды $K=1,86$ , а $E=0,52$ .	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	
В жидкой ртути растворяется свинец. Как изменится давление насыщенного пара ртути над амальгамой по сравнению с чистой ртутью? (Раствор считать идеальным).	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Изобразите диаграмму состояния в системе из двух ограниченно растворимых жидкостей с верхней критической температурой. Поясните состав фазовых областей на диаграмме	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Чему равно давление пара раствора 1 г глюкозы ( $M=180\text{г/моль}$ ) в 100 г воды при 200 С, если считать, что глюкоза и вода образуют идеальный	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	

раствор? Давление пара воды при этой температуре равно 17,535 мм. рт. ст.					
Определите молекулярную массу сплава, состоящего из 50 г золота и 5 г меди. Расчет приведите.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Вычислить давление насыщенного пара растворителя над раствором NaOH в воде с концентрацией 9% при температуре 600С. Давление насыщенного пара растворителя при этой же температуре равно 147,7 мм.рт.ст. Расчет приведите.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Осмотическое давление жидкости, в некоторых протопластах равно 5 атм. Какова моляльность водного раствора сахарозы, если он является изоосмотическим по отношению к жидкости в этих клетках при 300С?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Рассчитайте молярную концентрацию 0,9 % раствора NaCl (?раствора = 1 г/мл).	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Запишите уравнение Шилова-Лепиня? Покажите его графическое решение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Имеются два водных раствора: электролита и неэлектролита с одинаковой моляльной концентрацией. Укажите верное соотношение осмотических давлений этих растворов.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Определите молярный объем сплава, состоящего из 50 г золота и 50 г меди. Плотности золота и меди равны (г/см <sup>3</sup> ) 19,3 и 8,96 соответственно. Расчет приведите.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Представления	
Закон Рауля строго	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В]	4

применим ...		й		Представления	
Рассчитайте температуру кипения водного раствора KCl, полученного растворением 10 г соли в 100 г воды. Считайте, что вещество в растворе диссоциировано полностью. Эбулиоскопическая постоянная воды $E = 0,52$ .	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	
Температура кипения разбавленного раствора - это ...	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Температура замерзания разбавленного раствора - это ...	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Криоскопические постоянные воды, бензола и камфоры соответственно равны 1,86; 5,16; 40. В каком из этих растворителей наблюдается максимальное понижение температуры замерзания 0,1 М раствора некоторого нелетучего вещества?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какой способ используется для определения состава равновесных фаз в тройной системе в области расщепления? Проиллюстрируйте и сформулируйте его	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Какой способ выражения состава трехкомпонентной системы используется, если из фигуративной точки внутри треугольника проведены перпендикуляры к его сторонам?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Геометрическим образом двухфазной моновариантной системы на P-T – диаграмме является...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	5
Какой способ обычно используют для	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4

выражения состава трехкомпонентной солевой системы MA1 – H2O – MA2? Изобразите диаграмму, укажите состав всех фазовых областей.					
Какой способ выражения состава трехкомпонентной системы не позволяет применить правило рычага в гетерогенных областях?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Хлорид аммония (твердый) разлагается при нагревании. Запишите уравнение реакции, укажите фазовое состояние веществ. Сколько индивидуальных веществ, независимых компонентов и сколько фаз существует в системе?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Рассчитайте относительное понижение давления пара растворителя над раствором для раствора, содержащего 40 г глюкозы ( $M = 180$ г/моль) в 1000 г растворителя .	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[A] Термины	
Серебро для изготовления монет плавится при 875 С, а особо чистое – при 960 С. Аналитически определено, что наиболее существенная примесь в серебре – это медь. При условии, что криоскопическая постоянная серебра равна 48,6 К•кг/моль, найдите массовую долю (в %) меди в монетах.	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[A] Термины	
Коэффициент активности растворенного вещества в предельно разбавленном растворе...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4

## Этап: проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Дайте известные Вам формулировки первого закона термодинамики	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Приведите математическую запись первого закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись первого закона термодинамики интегральной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Дайте известные Вам формулировки второго закона термодинамики.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Приведите математическую запись второго закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись второго закона термодинамики в интегральной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите математическую запись объединенного (первого и второго) закона термодинамики в дифференциальной форме. Назовите величины, входящие в записанное Вами уравнение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Дайте формулировку и математическую запись	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

третьего закона термодинамики (Постулата Планка).					
Что такое абсолютная энтропия вещества?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сформулируйте три признака функции состояния и дайте их математическую запись.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сформулируйте три признака функции процесса (перехода) и дайте их математическую запись.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Какие из перечисленных величин относятся к функциям состояния?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	5
Какие из перечисленных величин относятся к функциям состояния?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	5
Какие из перечисленных величин относятся к функциям процесса (перехода)?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какие из перечисленных величин относятся к функциям процесса (перехода)?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	5
Дайте определение термодинамического потенциала.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
В чем состоит физический смысл термодинамического потенциала?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Для чего используют термодинамические потенциалы в химической термодинамике?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Основываясь на объединенном законе термодинамики, докажите, что энергия Гиббса - изобарно-изотермический термодинамический потенциал.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Основываясь на объединенном законе термодинамики, докажите, что энергия Гельмгольца -	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	

изохорно-изотермический термодинамический потенциал.					
Дайте определение химического потенциала.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Величина химического потенциала компонента системы в состоянии равновесия...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	3
Основываясь на втором законе термодинамики, покажите, что изменение энтропии может служить критерием самопроизвольности процесса в изолированной системе.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Величина химического потенциала компонента системы в самопроизвольном процессе...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	3
Докажите, что закон Гесса есть частный случай первого закона термодинамики.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Сформулируйте закон Гесса.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сформулируйте следствия из закона Гесса.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Дайте определение стандартной энтальпии образования вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение стандартной энтальпии сгорания вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение молярной теплоемкости вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Дайте определение удельной теплоемкости вещества	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Запишите уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	
Сформулируйте правило фаз Гиббса и приведите его математическое выражение	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Вариантность системы (число степеней	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4

свободы) показывает...					
Сформулируйте принцип непрерывности	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Сформулируйте принцип геометрического соответствия	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "критическая точка воды"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы серы поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы серы поясните термин "энантиотропные переходы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "метастабильное состояние системы"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Что называется раствором?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое массовая доля (процентная концентрация) компонента в растворе?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое мольная доля компонента в растворе?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое молярная концентрация раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое нормальная концентрация (молярная концентрация эквивалента) раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Что такое моляльная концентрация раствора?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	
Дайте определение парциальной мольной величины.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	
Поясните физический	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	

смысл парциальной мольной величины.		й			
Рассмотрите графические методы определения парциальных мольных величин компонентов раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Рассмотрите аналитический метод определения парциальных мольных величин компонентов раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Запишите уравнение Гиббса-Дюгема в неявном виде	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Запишите уравнение Гиббса-Дюгема в явном виде.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Рауля.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Дальтона.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте формулировку и математическую запись закона Генри.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Дайте определение идеального раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Дайте определение предельно разбавленного раствора.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какой закон применим к растворителю и растворенному веществу в идеальном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Какой закон применим к растворителю в предельно разбавленном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Какой закон применим к растворенному веществу в идеальном растворе?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	5
Что такое осмос?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое осмотическое давление раствора?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое гипертонический раствор?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Что такое гипотонический	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

раствор?					
Что такое изоосмотические или изотонические растворы?	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[B] Понятия	
Как можно измерить осмотическое давление на практике?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный й	[A] Термины	
Дайте определение активности компонента раствора.	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивный й	[A] Термины	
В чем состоит физический смысл коэффициента активности?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивный й	[A] Термины	
Сформулируйте закон действующих масс и приведите его математическое выражение .	ОПК-2	Теоретически й	Творческий	[C] Законы	
Сформулируйте принцип Ле - Шателье.	ОПК-2	Теоретически й	Творческий	[C] Закономерност и	
Что называют химическим сродством веществ?	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[B] Понятия	
Какая из перечисленных величин является функцией состояния системы?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивный й	[A] Термины	6
Какая из перечисленных величин отвечает за изменение тепловых эффектов химических реакций с температурой?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивный й	[A] Термины	6
Какие из перечисленных величин являются интенсивными свойствами системы?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивный й	[A] Термины	6
Какое выражение соответствует тепловому эффекту изобарного процесса?	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[B] Представления	5
Какое выражение определяет химический потенциал компонента системы?	ОПК-2	Теоретически й	Творческий	[C] Закономерност и	5
Определите, тепловой эффект (в Дж) реакции полного окисления 6 г этана C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> в стандартных условиях. Используйте необходимые справочные данные.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерност и	

Запишите уравнение реакции окисления.					
Рассчитайте изменение внутренней энергии в реакции образования мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (тв.) из простых веществ, если известно, что стандартная энтальпия этой реакции равна - 333,51 кДж/моль. Запишите уравнение этой реакции.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	
Уменьшение какой термодинамической величины является критерием самопроизвольного протекания процесса в изобарно-изотермических условиях?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	3
Какое выражение соответствует тепловому эффекту любой химической реакции независимо от условий ее протекания?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	5
Какое выражение определяет изменение энтропии при изохорном нагревании идеального газа?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	5
Определите, возможно ли самопроизвольное протекание реакции в изолированной системе при стандартных условиях? Воспользуйтесь справочными данными. Ответ обоснуйте. $2\text{KClO}_3 (\text{т}) = 2\text{KCl} (\text{т}) + 3\text{O}_2 (\text{г})$	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
За счет изменения какой термодинамической функции система совершает полезную работу в изохорно-изотермическом процессе?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	5
Реакция $\text{A}+\text{B}=\text{C}$ второго порядка. Если исходные концентрации равны, то за 500 сек реакция	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	

проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.					
Как графически определить значение константы скорости реакции второго при разных исходных концентрациях реагирующих веществ? Ответ обосновать при помощи кинетического уравнения реакции 2-го порядка, приведенного к уравнению прямой линии.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Имеет ли размерность константа скорости реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
От каких факторов зависит величина константы скорости химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какую величину определяют по тангенсу угла наклона в координатах $\lg k = f(\lg C)$ ?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	5
При одинаковой концентрации реагирующих веществ скорость реакции при 25 С в 10 раз выше, чем при 50 С. Вычислите энергию активации этой реакции.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
Какая из односторонних реакций заканчивается быстрее при одинаковых исходных концентрациях и одинаковых константах скоростей: реакция первого, второго или третьего порядка?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Зависит ли и как от исходной концентрации реагирующего вещества период полупревращения для реакции 1-го порядка?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Рассчитайте величину предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса при 393 К, если при этой температуре константа скорости	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	

реакции равна 0,000402 сек-1, а при 413 К – 0,001983 сек-1.					
Как меняется $lgk$ с ростом величины $1/T$ Докажите графически с привлечением температурной зависимости скорости реакции от температуры?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Какие экспериментальные данные необходимы для решения вопроса о порядке реакции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Рассчитайте энергию активации реакции, для которой при повышении температуры от 295 до 305 К скорость реакции удваивается.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Изменяется ли и как концентрация продукта реакции с течением времени, если реакция имеет нулевой порядок?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Основной постулат химической кинетики гласит:	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Что понимают под термином скорость химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Что называется порядком реакции по данному веществу?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
Что называется молекулярностью химической реакции?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Запишите закон разведения Оствальда. Сделайте вывод о влиянии разведения на степень диссоциации.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Напишите уравнение которое позволяет определить величину КД слабого электролита из данных эксперимента о зависимости эквивалентной	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	

электропроводности от концентрации? Каким образом? Ответ обоснуйте приведя соответствующий график.					
Что называется удельной электропроводностью раствора электролита? Ответ поясните, используя размерность электропроводности выраженной в системе СГС.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Как меняются числа переноса ионов в ряду $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$ в расплавах?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	3
Что называется молярной электропроводностью раствора электролита? Ответ поясните, используя размерность молярной электропроводности в системе СИ.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
Как изменяется подвижность ионов в растворе по мере увеличения собственного радиуса иона, если сравнивать ряд близких по свойствам ионов одинаковой зарядности? Кратко поясните ответ.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Как изменяются числа переноса с ростом температуры?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	5
Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении при 298K для водного раствора $CH_2ClCOOH$ больше эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении при 298K для водного раствора $CH_2ClCOONa$ , хотя кислота - слабый, а соль - сильный электролит. В чем причина такой большой разницы?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4

<p>Дайте определение активности. Каков физический смысл коэффициента активности? Назовите основные причины отличия коэффициента активности ? от 1 при отрицательном отклонении от закона Рауля.</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
<p>Запишите выражение закона разведения Оствальда. Для <math>\text{CH}_2\text{O}_2</math>, вычислите степень диссоциации слабой кислоты в растворе с концентрацией 0,1 моль/л и рН раствора, если <math>K_{\text{дис.}} = 0,0001772</math>.</p>	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	
<p>выберите верное определение числа переноса иона.</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
<p>Приведите уравнение позволяющее определить величину предельной эквивалентной электропроводности сильного электролита из данных эксперимента о зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации? Ответ поясните с использованием графической зависимости.</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
<p>Дайте определение активности. Каков физический смысл коэффициента активности? Назовите основные причины отличия коэффициента активности ? от 1.</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
<p>Запишите формулу которая является аналитическим выражением определения числа переноса аниона.</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
<p>Запишите формулу которая является аналитическим выражением определения числа</p>	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	

переноса катиона.					
Запишите уравнение, позволяющее графически определить предельную электропроводность сильного электролита? Поясните свой ответ графиком.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите выражение для константы диссоциации HCN, вычислите степень диссоциации слабой кислоты в растворе с концентрацией 0,1 моль/л, если $K_{\text{дис.}}=0,000000066$ .	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Приведите формулу определяющую зависимость числа переноса катиона от абсолютной скорости движения ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите формулу определяющую зависимость числа переноса аниона от абсолютной скорости движения ионов?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Как влияет повышение температуры на $t < 0,5$ в бесконечно разбавленном растворе NaCl?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	3
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости молярной электропроводности от концентрации в системе СИ.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости молярной электропроводности от разведения в системе СГС.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте определение молярной электропроводности. Приведите	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

математическую формулу зависимости молярной электропроводности от разведения в системе СИ.					
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации в системе СГС?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от разведения в системе СГС?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от концентрации в системе СИ?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Дайте определение эквивалентной электропроводности. Приведите математическую формулу зависимости эквивалентной электропроводности от разведения в системе СИ?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Приведите формулу для расчета зависимости числа переноса аниона от подвижности ионов?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Приведите формулу для расчета зависимости числа переноса катиона от подвижности ионов?	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Выразите константу полной диссоциации угольной кислоты	ОПК-2	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	

H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> через степень диссоциации и общую концентрацию электролита?					
Какие ионы обладают наибольшей подвижностью в водных растворах и почему?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
Какие свойства разбавленных растворов электролитов типа I-I изменяются пропорционально корню квадратному из молярной концентрации?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Как зависит удельная электропроводность раствора сильного электролита от разведения?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Для малых значений времени была обнаружена линейная зависимость концентрации продукта от времени. Для какого порядка реакции: нулевого, первого или второго характерна такая зависимость?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Коэффициент активности растворенного вещества в идеальном растворе...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
На примере фазовой диаграммы воды поясните термин "критическая точка воды"	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Запишите выражение для константы равновесия КР гетерогенной реакции $2C(тв) + 2H_2 = C_2H_4$ и уравнение, связывающее КР и КС данной реакции.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Как изменится выход продукта при увеличении давления в изотермической реакции: $Sn(тв) + 2H_2O(г) = SnO_2(тв) + 2H_2?$	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	5
Запишите выражение	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	

для константы равновесия КС обратимой реакции. $N_2O_4 (г) = 2NO_2 (г)$ Рассчитайте КР этой же реакции при равновесных концентрациях всех веществ 0,1 моль/л.			й		
Как нужно изменить температуру экзотермической реакции, чтобы сместить равновесие в сторону увеличения выхода продуктов?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	3
Как изменить температуру, чтобы увеличить выход хлора в реакции? $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$ , если тепловой эффект реакции равен -113,3 кДж/моль.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	3
В каких случаях общее давление газовой смеси не влияет на смещение равновесия реакции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Запишите константу равновесия КР и ее связь с КХ для реакции $2CO + 2H_2 = CH_4 + CO_2$ . Рассчитайте, используя справочные термодинамические величины, стандартное сродство окиси углерода к водороду и величину Кр при $T=298K$ .	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
При некоторой температуре для реакции $2NO_2 (г) = 2NO (г) + O_2(г)$ константа равновесия Кс равна 12,8. Определите начальную концентрацию диоксида азота, если равновесная концентрация кислорода составляет 0,2 моль/л, а реакция проводится при постоянном объеме.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Каким уравнением выражается константа равновесия реакции Кр	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

<p>? Как связаны <math>K_p</math> и <math>K_c</math> для данной реакции? <math>A(g) + 3B(g) = C(g) + D(g)</math>.</p>					
<p>Используя справочные термодинамические данные, определите величину <math>K_p</math> для реакции при 298К: <math>4HCl(g) + O_2 = 2H_2O(g) + 2Cl_2</math>. Процесс самопроизволен?</p>	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Константа равновесия <math>K_c</math> реакции <math>PCl_5(g) = PCl_3(g) + Cl_2(g)</math> при некоторой температуре <math>T</math> равна 0,04. Рассчитайте равновесные концентрации реагента и продуктов, если начальная концентрация пентахлорида фосфора равна 1,2 моль/л, а реакция проводится в закрытом сосуде, т. е. при постоянном объеме.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Напишите выражение для константы равновесия <math>K_p</math> реакции и рассчитайте ее при равновесных давлениях всех веществ 2 атм. <math>CH_3OH(ж) + 1,5 O_2 = CO_2 + H_2O(ж)</math> Определите по величине <math>K_p</math>, куда смещено равновесие.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>При 2000 С и общем давлении 1 атм. 2% воды диссоциировано на водород и кислород. Рассчитайте константу равновесия реакции <math>H_2O(g) = H_2(g) + 1/2 O_2(g)</math> при этих условиях.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Выразите состав равновесной реакционной смеси для реакции <math>A(g) + 3B(g) = 2C(g) + D(g)</math> через выход продукта. Сделайте вывод о влиянии общего давления газов на смещение равновесия и величину выхода продукта.</p>	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
<p>Запишите выражение</p>	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

для константы равновесия реакции КР и уравнение ее связи с Кс для данной реакции: $2A(г) + 3B(г) = 2C(г) + 2D(г)$ .		й			
Константа равновесия реакции $CO + H_2O(ж) = CO_2 + H_2$ при 1000 К составляет 1,36, а при 1200 К равна 0,69. Найдите тепловой эффект реакции.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Напишите выражение для скорости обратной реакции по закону действия масс: $A + 2B = AB_2$ Как изменится скорость обратной реакции, если концентрация $AB_2$ удвоится?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Используя справочные термодинамические данные, определите стандартное сродство при $T=298K$ для реакции $2C + 2H_2 = C_2H_4$ . Процесс самопроизволен?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Константа равновесия Кр реакции, протекающей при некоторой температуре равна 1. Чему равно изменение энергии Гиббса?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Для газовой реакции выразите состав равновесной смеси через выход продукта $A + B = C + 2D$ ? Как изменить давление, чтобы увеличить выход продукта?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Рассчитайте концентрацию раствора, приготовленного растворением 1 г этилового спирта в 150 г воды, в единицах: 1) молярности, 2) моляльности, 3) мольной доле. Считайте, что плотность раствора равна плотности чистой воды.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	
Рассчитайте	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-	

температуру кипения раствора, содержащего 5 г фруктозы ( $M=180$ г/моль) в 100 г воды. Эбулиоскопическая постоянная воды 0,52.				следственные связи	
От чего зависит криоскопическая константа?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Какое уравнение определяет вариантность системы на диаграмме при воздействии на нее температуры и давления?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	5
Какие факторы уменьшают взаимную растворимость компонентов А и С в трехкомпонентной системе, если процесс их взаимного растворения экзотермичен?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
От чего зависит изотонический коэффициент Вант-Гоффа?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Какая величина относится к парциальным мольным величинам первого рода? Каким свойством обладают парциальные мольные величины первого рода?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Вычислите изотонический коэффициент и температуру кипения 0,01М раствора ферроцианида калия, если он понижает температуру плавления на 0,070 градуса и для воды $K=1,86$ , а $E=0,52$ .	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	
В жидкой ртути растворяется свинец. Как изменится давление насыщенного пара ртути над амальгамой по сравнению с чистой ртутью? (Раствор считать идеальным).	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Изобразите диаграмму состояния в системе из двух ограниченно	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	

растворимых жидкостей с верхней критической температурой. Поясните состав фазовых областей на диаграмме					
Чему равно давление пара раствора 1 г глюкозы ( $M=180\text{г/моль}$ ) в 100 г воды при 200 С, если считать, что глюкоза и вода образуют идеальный раствор? Давление пара воды при этой температуре равно 17,535 мм. рт. ст.	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	
Определите молекулярную массу сплава, состоящего из 50 г золота и 5 г меди. Расчет приведите.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Вычислить давление насыщенного пара растворителя над раствором NaOH в воде с концентрацией 9% при температуре 600С. Давление насыщенного пара растворителя при этой же температуре равно 147,7 мм.рт.ст. Расчет приведите.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Осмотическое давление жидкости, в некоторых протопластах равно 5 атм. Какова моляльность водного раствора сахарозы, если он является изоосмотическим по отношению к жидкости в этих клетках при 300С?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Рассчитайте молярную концентрацию 0,9 % раствора NaCl (?раствора = 1 г/мл).	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Запишите уравнение Шилова-Лепиня? Покажите его графическое решение.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Имеются два водных раствора: электролита и неэлектролита с одинаковой моляльной концентрацией.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4

Укажите верное соотношение осмотических давлений этих растворов.					
Определите молярный объем сплава, состоящего из 50 г золота и 50 г меди. Плотности золота и меди равны (г/см <sup>3</sup> ) 19,3 и 8,96 соответственно. Расчет приведите.	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[B] Представления	
Закон Рауля строго применим ...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Рассчитайте температуру кипения водного раствора KCl, полученного растворением 10 г соли в 100 г воды. Считайте, что вещество в растворе диссоциировано полностью. Эбулиоскопическая постоянная воды E = 0,52.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	
Температура кипения разбавленного раствора - это ...	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Температура замерзания разбавленного раствора - это ...	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Криоскопические постоянные воды, бензола и камфоры соответственно равны 1,86; 5,16; 40. В каком из этих растворителей наблюдается максимальное понижение температуры замерзания 0,1 М раствора некоторого нелетучего вещества?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какой способ используется для определения состава равновесных фаз в тройной системе в области расщепления? Проиллюстрируйте и сформулируйте его	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Какой способ выражения состава трехкомпонентной	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4

системы используется, если из фигуративной точки внутри треугольника проведены перпендикуляры к его сторонам?					
Геометрическим образом двухфазной моновариантной системы на P-T – диаграмме является...	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	5
Какой способ обычно используют для выражения состава трехкомпонентной солевой системы MA1 – H <sub>2</sub> O – MA <sub>2</sub> ? Изобразите диаграмму, укажите состав всех фазовых областей.	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Какой способ выражения состава трехкомпонентной системы не позволяет применить правило рычага в гетерогенных областях?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Хлорид аммония (твердый) разлагается при нагревании. Запишите уравнение реакции, укажите фазовое состояние веществ. Сколько индивидуальных веществ, независимых компонентов и сколько фаз существует в системе?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Рассчитайте относительное понижение давления пара растворителя над раствором для раствора, содержащего 40 г глюкозы (M = 180 г/моль) в 1000 г растворителя .	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[A] Термины	
Серебро для изготовления монет плавится при 875 С, а особо чистое – при 960 С. Аналитически определено, что наиболее существенная примесь в серебре – это медь. При условии, что криоскопическая	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[A] Термины	

постоянная серебра равна $48,6 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$ , найдите массовую долю (в %) меди в монетах.					
Коэффициент активности растворенного вещества в предельно разбавленном растворе...	ОПК-2	Теоретически й	Конструктивный	[В] Понятия	4

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

### **Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий**

#### **Цель процедуры:**

Целью проведения входного контроля по дисциплине является выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся, необходимых для успешного освоения дисциплины, а также для определения преподавателем путей ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков.

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна, как правило, охватывать всех обучающихся, приступивших к освоению дисциплины (модуля). Допускается неполный охват обучающихся, в случае наличия у них уважительных причин для отсутствия на занятии, на котором проводится процедура оценивания.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в начале периода обучения (семестра, модуля) на одном из первых занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

#### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

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

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

#### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке доводятся до сведения обучающихся на ближайшем занятии после занятия, на котором проводилась процедура оценивания.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Результаты данной процедуры могут быть учтены преподавателем при проведении процедур текущего контроля знаний по дисциплине (модулю).

### **Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине**

#### **Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату**

##### **Цель процедуры:**

Целью текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) является оценка уровня выполнения обучающимися самостоятельной работы и систематической проверки уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и динамики формирования компетенций в процессе обучения.

##### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль) и обучающихся на очной и очно-заочной формах обучения. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается получившим оценку «не аттестовано». Для обучающихся на заочной форме процедура оценивания не проводится.

##### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится неоднократно в течение периода обучения (семестра, модуля).

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

### **Требования к банку оценочных средств:**

Проведение процедуры не предусматривает применения специально разработанных оценочных средств в виде перечня вопросов, заданий и т.п. Результаты процедуры по отношению к конкретному студенту определяются преподавателем, как совокупность выполненных работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения.

### **Описание проведения процедуры:**

Обучающийся в течение отчетного периода обязан выполнить установленный объем работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения. Успешность, своевременность выполнения указанных работ является условием прохождения процедуры.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «аттестовано»;
- «не аттестовано».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, столбальную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа. Деканат факультета доводит результаты проведения процедур по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы до сведения обучающихся путем размещения данной информации на стендах факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

## **Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме зачета**

## **Зачет по совокупности выполненных работ в течение семестра**

### **Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля), но, как правило, до начала экзаменационной сессии. В противном случае, деканатом факультета составляется индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого из обучающихся, не сдавших зачеты до начала экзаменационной сессии.

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

### **Требования к банку оценочных средств:**

Проведение процедуры не предусматривает применения специально разработанных оценочных средств в виде перечня вопросов, заданий и т.п. Результаты процедуры по отношению к конкретному студенту определяются преподавателем, как совокупность выполненных работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения.

### **Описание проведения процедуры:**

Обучающийся в течение отчетного периода обязан выполнить установленный объем работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения. Успешность, своевременность выполнения указанных работ является условием прохождения процедуры.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, столбальную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости, либо в зачетные карточки (для обучающихся, проходящих процедуру в соответствии с индивидуальным графиком) и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.