

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки: **26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и систе-
мотехника объектов морской инфраструктуры»**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **«Технология производства судов и су-
дового оборудования»**

Квалификация: **Бакалавр**

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины :

Целью дисциплины является развитие у студентов химического мышления, освоение основных разделов современной химической науки, а также развитие умения применять полученные знания при решении конкретных практических задач.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	ОПК-1:Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	знать	ИОПК – 1.1 Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;
		уметь	ИОПК – 1.2 Использует для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;
		владеть	ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

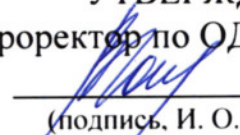
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины средних учебных заведений: физика, математика, химия и используется при изучении общеобразовательных и специальных дисциплин на выпускающих кафедрах, а также при выполнении научно-исследовательской и квалификационной работы.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр _1_				
1	Классы неорганических веществ. Основные законы химии	4	4		8
2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул	6			6
3	Энергетика химических процессов	2			2
4	Химическая кинетика и равновесие	2	4		6
5	Растворы.	4	4		8
6	Окислительно-восстановительные процессы.	2	4		6
7	Общие свойства металлов	8	4		12
	Всего в семестре __1__	28	20		48
	Итого	28	20		48

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и ВР ЯГТУ

В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
"03" сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Химия

Направление подготовки: **26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и систе-
мотехника объектов морской инфраструктуры»**
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **«Технология производства судов и су-
дового оборудования»**

Квалификация: **Бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы): **1**

Институт (обеспечивающий): **Институт химии и химической технологии**

Кафедра: **Общей и физической химии**

Институт (выпускающий): **Институт инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б – 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры ОФХ

К.х.н., доцент Аниканова Л.Г.

ученая степень, должность,
подписи

подпись,

/ Аниканова Л.Г.
расшифровка под-

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Общей и физической химии»
(кафедра-разработчик)

" 28 " февраля 2022 г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Абрамов И.Г.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

" 28 " февраля 2022 г.

(подпись)

Гуданов И.С.

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

" 28 " февраля 2022 г.

(подпись)

Павлов А.А.

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

" 28 " февраля 2022 г.

(подпись)

Побегалова Е.О.

(расшифровка подписи)

Директор института

" 28 " февраля 2022 г.

(подпись)

В.А. Иванова

(расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 7868

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является развитие у студентов химического мышления, освоение основных разделов современной химической науки, а также развитие умения применять полученные знания при решении конкретных практических задач.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	ОПК-1:Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	знать	ИОПК – 1.1 Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;
		уметь	ИОПК – 1.2 Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия;
		владеть	ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины средних учебных заведений: физика, математика, химия и используется при изучении общеобразовательных и специальных дисциплин на выпускающих кафедрах, а также при выполнении научно-исследовательской и квалификационной работы.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	1	3	108		+				50	2		48	28		20	58		58

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр _1_				
1	Классы неорганических веществ. Основные законы химии	4	4		8
2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул	6			6
3	Энергетика химических процессов	2			2
4	Химическая кинетика и равновесие	2	4		6
5	Растворы.	4	4		8
6	Окислительно-восстановительные процессы.	2	4		6
7	Общие свойства металлов	8	4		12
	Всего в семестре __1__	28	20		48
	Итого	28	20		48

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+	+	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр __1__		
1	Вводная лекция. Предмет химии. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических веществ	4	
1.1	Классы неорганических веществ	2	
1.2	Основные законы химии.	2	
2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.	6	
2.1	Основные сведения о строении атомов. Характеристика поведения электронов в атоме. Уравнение Де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Уровень, подуровень, орбиталь. Заполнение оболочек многоэлектронных атомов. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Правило Гунда. Принцип Паули.	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
2.2	Радиус атома. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодический закон. Структура периодической системы Д.И.Менделеева. Изменение радиуса атомов элементов с ростом порядкового номера. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов в зависимости от положения в ПСЭ. Лантаноидное сжатие	2	
2.3	История развития электронных представлений о химической связи. Качественные характеристики хим.связи: длина связи, энергия связи, угол связи.. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, поляризуемость. Сигма-, пи- и дельта-связи. Типы гибридизации атомных орбиталей, структура молекул. Метод Гиллеспи. Локализованные и нелокализованные связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Ионная связь. Поляризуемость ионов и их взаимное поляризующее действие. Влияние степени поляризации ионов на свойства веществ. Распределение электронной плотности в молекулах. Порядок связи.	2	
3	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия образования химических соединений. Энтальпия сгорания. Теплотворная способность топлива. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.	2	
4	Химические реакции в гомогенных и гетеро-	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	рогенных системах. Скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакций. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его значение в химии. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на равновесие.		
5	Растворы	4	
5.1	Общие свойства растворов. Растворы как многокомпонентные системы. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Растворимость газообразных, жидких и твердых веществ в жидкостях. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры и давления, кривые растворимости. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы. Различные способы выражения концентрации растворов и их взаимные пересчеты. Разбавленные растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	2	
5.2	Электролитическая диссоциация. Отклонение растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Степень диссоциации электролита и ее связь с изотоническим коэффициентом. Константа диссоциации слабых электролитов. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Необратимый гидролиз. Значение гидролиза для технологических процессов		
6	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие о стандартных электродных потенциалах. Определение направления окислительно-восстановительных реакций.	2	
7	Общие свойства металлов	8	
7.1	Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И.Менделеева. Металлическая связь. Строение металлических кристаллов	2	
7.2	Общие физические и химические свойства металлов. Основные методы получения металлов. Получение чистых металлов. Металлические сплавы.	2	
7.3	Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Физико-химический анализ сплавов.	2	
7.4	Основные виды коррозии металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты металлов от коррозии.	2	
	Всего в семестре 1	28	
	Итого	28	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудо- емкость, час
	Семестр __1__	
1	Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Лабораторная работа.	4
4	Химическая кинетика и равновесие	4
5	Растворы. Ионообменные реакции в растворах. Гидролиз солей	4
6	Окислительно-восстановительные процессы	4
7	Общие свойства металлов	4
	Всего в семестре 1	20
-	Итого	20

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, час
	Семестр	
1	Планом не предусмотрено	

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятел. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	0,5*28	14
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	0,5*20	10
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.		
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему	2*7	14
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		16
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		4
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	58

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																										
			Средства лекционного преподавания							Учебная (печатная) литература для студентов							Электронные ресурсы												
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачки	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии					
лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов																							
1	+		+	+					+	+		+														+			
2	+		+	+					+	+	+	+		+												+			
3	+		+	+					+	+		+														+			
4	+		+	+					+	+		+														+			
5	+		+	+					+	+	+	+	+	+												+			
6	+		+	+					+	+	+	+	+	+												+			
7	+		+	+					+	+		+														+			

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО					
	ОПК-1					
1. Текущий контроль по дисциплине						
Собеседование	+					
Контрольная работа						
Выполнение домашних заданий	+					
Тестирование по разделам (темам)						
Индивидуальные (групповые) творческие задания						
Защита лабораторных работ	+					
Работа на практических занятиях, семинарах						
Выполнение расчетно-графических работ						
Реферат, эссе, доклад						
Другие формы текущего контроля (указать) _____						
2. Итоговый контроль по дисциплине						
Зачет	+					
Экзамен						
Курсовая работа (защита)						
Курсовой проект (защита)						
Тестирование итоговое						
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____						

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	А-332, Б-122	Периодическая система, оборудование для демонстрации мультимедийных лекций
2	Б-303, Б-305, Б-308	Периодическая система, плакаты и стенды, инструкция по технике безопасности, химические реактивы, посуда и приборы (аппарат Киппа, электролизер, гальваниче-

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		ский элемент)

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

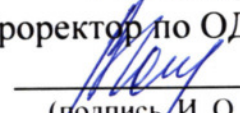
1. ___ Не используется _____
2. _____

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и ВР ЯГТУ
 В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
"03" марта 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дисциплины

Химия

Направление подготовки: **26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и систе-
мотехника объектов морской инфраструктуры»**
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **«Технология производства судов и су-
дового оборудования»**

Квалификация: **Бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы): **1**

Институт (обеспечивающий): **Институт химии и химической технологии**

Кафедра: **Общей и физической химии**

Институт (выпускающий): **Институт инженерии и машиностроения**

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б – 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры ОФХ
К.х.н., доцент Аниканова Л.Г. [подпись] / Аниканова Л.Г.
ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой [подпись] Абрамов И.Г.
(подпись) (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ [подпись] Фуникова Т.Н.
" 03 " сентября 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Регистрационный код рабочей программы 7868

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ
[подпись] Зорина К.Г.
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ¹

Н.В. Коровин. Общая химия. – М.: Высшая шк., 2005-2007. – 557 с. (348 экз.)

1. Классы неорганических соединений. Основные понятия и законы химии. Методические указания к лабораторному практикуму по химии для студентов химических и нехимических специальностей / Т.Н. Судзиловская, Л.Г. Аниканова, Н.В. Дворецкий – Ярославль, 2003. – 30 с. (750 экз. + эл. ресурс <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/70>)
 2. Растворы. Методические указания к лабораторному практикуму по химии для студентов химических и нехимических специальностей / Т.Н. Судзиловская, Е.А. Смирнова, И.Г. Абрамов. - Ярославль, 2006. – 16 с. (988 экз.+ эл. ресурс [http:// www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/101](http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/101))
 3. Окислительно-восстановительные процессы. Методические указания к лабораторным работам по химии для студентов нехимических специальностей / Т.Н. Судзиловская, Е.А. Смирнова, Д.В. Лошадкин. – Ярославль, 2005. – 32 с. (475 экз. + ЭВ:R:\FULLTEXT\2564)
 4. Химия: Теория, примеры решения типовых задач и индивидуальные задания: учебное пособие/Т.Н. Судзиловская, Е.А. Смирнова, И.Г. Абрамов. - Ярославль, 2014. – 140 с. (169 экз. + эл. ресурс <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/518>)
 5. Общие химические свойства металлов. Методические указания к лабораторным работам для студентов нехимических специальностей / Т.Н. Судзиловская, Е.А. Смирнова, Д.В. Лошадкин, И.Г. Абрамов. – Ярославль, 2007. – 16 с. (395 экз.+ эл. ресурс <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/115>)
 6. Свойства s-, p-, d-элементов. Методические указания к лабораторному практикуму по химии для студентов нехимических специальностей / Т.Н. Судзиловская, З.Г. Малышева, В.А. Мачтин. – Ярославль, 2002. – 16 с. (480 экз.+ эл. ресурс [http:// www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/60](http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/60))
- #### 1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)
1. ____ Не используются _____

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки: <http://biblio.ystu/megapro/Web> (из локальной сети вуза), <http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web> (из внешней сети)

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по химии для студентов нехимических специальностей / Е.А. Смирнова, Т.Н. Судзиловская, Г.Н. Кошель. - Ярославль, 1989. – 40 с. (10 экз.)
2. Смирнова Е.А., Судзиловская Т.Н., Плисс Е.М. Индивидуальные задания по химии для самостоятельной работы студентов. Учебное пособие с грифом УМО. - Ярославль, 2005. – 104 с. (472 экз.)
3. Свойства элементов и их соединений (справочные таблицы и примеры решения задач: практикум / М.К. Качер, В.Ш. Фельдблюм, Г.А. Шутова, Д.В. Лошадкин. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2010. - 76 с. (172 экз. + эл. ресурс <http://biblio.ystu/protected/Book/ViewBook/179>)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Общей и физической химии»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

/Абрамов И.Г./

03 марта 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и си-
стемотехника объектов морской инфраструктуры»

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: «Технология производства судов и
судового оборудования»

Форма обучения очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Аниканова Л.Г., к.х.н., доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание Аниканова Л.Г. /Аниканова Л.Г. / 03.03.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Общей и физической химии»,
протокол № 6 от "28" февраля 2022 г.

Рег. код рабочей программы 7868

Рег. код ФОСД 6901

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зерина К.П. / Зерина К.П.
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.			
								Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа	
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа				РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия				Лабораторные занятия
1	1	3	108		Д				50	2		48	28		20	58		58

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Классы неорганических веществ. Основные законы химии
2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.
3	Энергетика химических процессов
4	Химическая кинетика и равновесие
5	Растворы
6	Окислительно-восстановительные процессы.
7	Общие свойства металлов

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы						
			1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1 Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
		ИОПК – 1.2 Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.	+	+	+	+	+	+	+
		ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.	+	+	+	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция (шифр) ОПК-1													
1			+			+					+		
2			+								+		
3			+								+		
4			+			+					+		
5			+			+					+		
6			+			+					+		
7			+			+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы

для защиты лабораторных работ и самостоятельной (домашней) работы

Раздел (тема) 1. Классы неорганических веществ. Основные законы химии.

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Напишите реакции получения гидроксидов натрия и меди. Почему способы их получения отличаются?
2. Перечислите амфотерные оксиды. Составьте уравнения реакций, характеризующих их свойства.
3. Что такое реакция нейтрализации? Приведите пример.
4. Получите сульфат меди (II) различными способами.
5. Докажите уравнениями реакций свойства гидроксида цинка.
6. В три пробирки с раствором сульфата меди добавили цинк, свинец и серебро. Составьте уравнения возможных реакций.
7. К раствору нитрата алюминия прилили избыток щелочи. Составьте уравнение протекающей реакции.
8. Сформулируйте понятие химического эквивалента.
9. Число эквивалентности и фактор эквивалентности. Чему они равны для простых веществ?
10. Рассчитайте молярную массу эквивалента для сульфата калия и гидрокарбоната калия.
11. Рассчитайте молярный объем эквивалента для кислорода и водорода.
12. Рассчитайте молярную массу эквивалента серной кислоты в реакции нейтрализации с образованием кислой соли.
13. Сформулируйте закон эквивалентов.
14. Сформулируйте закон эквивалентов для газообразных веществ.

Раздел (тема) 2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Основные положения квантовой механики.
2. Современная модель атома. Квантовые числа, их физический смысл
3. Принципы заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева.
5. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы.
6. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам периодической системы элементов.
7. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей.
8. Ионная связь, ее свойства.
9. Металлическая связь, ее свойства. Зонная теория кристаллов.
10. Характеристика элемента с порядковым номером 17. Определите число электронов со значением $l = 0$.
11. Характеристика элемента с порядковым номером 55. Определите число электронов со значением $l = 2$.
12. Каков тип гибридизации центрального атома и геометрическая форма частиц IF_5 , PO_3^{3-} .

Раздел (тема) 3. Энергетика химических процессов.

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект.
2. Понятие энтальпии. Энтальпия образования простых и сложных веществ.
3. Понятие энтропии. Физический смысл энтропии.
4. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния системы, ее физический смысл.
5. Расчет изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса для различных процессов.

Раздел (тема) 4. Химическая кинетика и равновесие

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Перечислите факторы, влияющие на скорость реакции.
2. Как изменится скорость реакции, если температуру повысить на 40^0 (температурный коэффициент реакции равен 3)?
3. В какую сторону сместится равновесие в реакции при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) дополнительном введении газообразного реагента в исходную смесь; г) дополнительном введении твердого реагента в реакционную смесь? Предварительно расставьте коэффициенты в реакциях.
 - а) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{Q}$
 - б) $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Q}$
4. В какую сторону сместится равновесие в реакции при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) дополнительном введении газообразного реагента в исходную смесь; г) дополнительном введении твердого реагента в реакционную смесь? Предварительно расставьте коэффициенты в реакциях.
 - а) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{Q}$
 - б) $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Q}$

Раздел (тема) 5. Растворы.

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач ос-

новные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Понятие концентрации растворов. Перечислите различные виды концентраций.
2. Молярная концентрация эквивалента (нормальность).
3. Растворы электролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов.
4. Факторы, влияющие на степень диссоциации
5. Составьте молекулярные и ионные реакции гидролиза одной из солей:
6. ортофосфат калия, сульфид аммония, нитрит натрия, хлорид железа (III) и др

Раздел (тема) 6. Окислительно-восстановительные процессы.

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. Понятие окислительно-восстановительных реакций
2. Типы окислительно-восстановительных реакций.
3. Определите тип реакции и уравняйте методом электронного баланса:
 - a) $P + Ba(OH)_2 + H_2O \rightarrow PH_3 + Ba(H_2PO_2)_2$
 - b) $H_3PO_2 + FeCl_3 \rightarrow H_3PO_4 + FeCl_2$
 - c) $KBrO_3 + KBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O$

Раздел (тема) 7. Общие свойства металлов

Компетенция ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять ме-

тоды математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции :

ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

ИОПК – 1.2. Использует для анализа и решения прикладных задач основные химические законы и понятия.

ИОПК – 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Вопросы:

1. С какой кислотой может реагировать медь: с разбавленной серной или разбавленной азотной? Составьте уравнение соответствующей реакции и уравняйте его методом электронного баланса
2. Даны металлы: магний, свинец, серебро. Будут ли они растворяться в соляной кислоте? Ответ обоснуйте.
3. В каких кислотах можно растворить серебро? Составьте уравнения соответствующих реакций и уравняйте их методом электронного баланса.
4. В каких кислотах можно растворить серебро? Составьте уравнения соответствующих реакций и уравняйте их методом электронного баланса.
5. Опишите механизм электрохимической коррозии при контакте меди и цинка в кислой среде.
6. Защита металлов от коррозии.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "Зачтено" выставляется студенту, если он владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, отвечает на дополнительные вопро-

сы, может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ. Владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, или проявляет слабые навыки, но не допускает грубых ошибок.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения. Студент допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, неспособен к самостоятельному поиску новых знаний.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Оксиды, их получение и свойства.
2. Гидрооксиды, их получение и свойства.
3. Кислоты. Получение кислот и их свойства.
4. Соли. Классификация солей, получение и свойства.
5. Основные положения квантовой механики.
6. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Уравнение де Бройля.
7. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Уравнение Шредингера. Понятие атомной орбитали.
9. Современная модель атома. Электронное облако.
10. Состав ядра. Изотопы.
11. Квантовые числа, их физический смысл.
12. Форма и пространственное расположение атомных орбиталей s-, p-, d-оболочек.
13. Принципы заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах.
14. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского.
15. Принцип Паули. Максимальное число электронов на энергетическом уровне и энергетическом подуровне.
16. Правило Хунда.
17. Электронные и электронографические формулы атомов.
18. Периодический закон Д.И. Менделеева.
19. Физический смысл порядкового номера элемента в периодической системе.
20. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы.
21. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам периодической системы элементов.

22. Изменение радиусов атомов и ионов по периодам и группам периодической системы элементов. D- сжатие и f- сжатие (лантаноидное).
23. Энергия ионизации, ее изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
24. Сродство к электрону, его изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
25. Электроотрицательность, ее изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
26. Валентность и степень окисления элементов, их изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
27. Окислительно-восстановительные свойства элементов, их изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
28. Металлические и неметаллические свойства элементов, их изменение по периодам и группам периодической системы элементов.
29. Характеристика элементов по положению в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
30. Характеристика электронов квантовыми числами.
31. Электронные формулы ионов элементов в положительной и отрицательной степени окисления.
32. Основные виды химической связи.
33. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей.
34. Важнейшие характеристики связи – энергия, длина, валентный угол.
35. Свойства ковалентной связи – насыщенность, направленность, поляризуемость.
36. Механизм образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный.
37. Понятие гибридизации. Виды гибридизации атомных орбиталей и пространственное расположение молекул.
38. Ионная связь, ее свойства.
39. Металлическая связь, ее свойства. Зонная теория кристаллов.
40. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса, донорно-акцепторное взаимодействие). Водородная связь.
41. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект.
42. I-е начало термодинамики (закон Джоуля).
43. Внутренняя энергия как термодинамическая функция состояния системы.
44. Понятие энтальпии. Энтальпия образования простых и сложных веществ.
45. Термохимические законы. Термодинамический тепловой эффект.
46. Следствия из закона Гесса. Расчет теплового эффекта реакций.
47. Понятие энтропии. Физический смысл энтропии.
48. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния системы, ее физический смысл.
49. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на возможность протекания реакций.
50. Расчет изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса для различных процессов.

51. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций.
52. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действующих масс. Константа скорости.
53. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Энергия активации.
54. Катализ. Теории гомогенного и гетерогенного катализа.
55. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
56. Растворы. Растворимость. Растворы насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные.
57. Способы выражения концентрации растворов.
58. Общие свойства растворов. Осмос. Закон Вант Гоффа.
59. Законы Рауля.
60. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты.
61. Степень диссоциации электролитов.
62. Сильные электролиты. Понятие о кажущейся степени диссоциации сильного электролита.
63. Диссоциация кислот, солей и оснований в водных растворах.
64. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
65. Гидролиз солей.
66. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель.
67. Метод уравнивания окислительно-восстановительных реакций Электронный баланс.
68. Направление окислительно-восстановительных реакций.
69. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.
70. Гальванический элемент.
71. Электролиз.
72. Электрохимическая коррозия металлов
73. 73. Металлическая связь
74. Общие физические свойства металлов.
75. Ряд напряжений металлов, его свойства.
76. Общие химические свойства металлов (взаимодействие с водой, водными растворами щелочей, кислот, солей).

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	1-76
	ИОПК – 1.2. Использует для анализа прикладных задач основные химические законы и понятия.	1-76
	ИОПК – 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.	1-76

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, отвечает на дополнительные вопросы, может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ. Владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, или проявляет слабые навыки, но не допускает грубых ошибок.

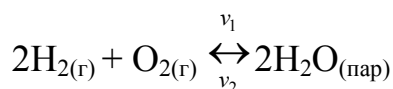
Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения. Студент допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, не способен к самостоятельному поиску новых знаний.

Типовые задания (задачи) зачета

Типовые задания (задачи):

1. С какими из перечисленных ниже соединений будет реагировать соляная кислота?
2. N_2O_5 , $Zn(OH)_2$, CaO , $AgNO_3$, H_3PO_4 , H_2SO_4 , $NaNO_3$.
3. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных веществ в молекулярной и ионной форме: $Cu(OH)_2$, $NaOH$, H_2SiO_3
4. Рассчитайте молярную массу эквивалента оксида металла, если молярная масса эквивалента металла равна 20 г/моль.
5. Количество вещества эквивалента газообразного водорода равно 0,2 моль. Рассчитайте объем, занимаемый водородом.
6. Рассчитайте количество вещества эквивалента в 2,8 л кислорода.
7. Определите фактор эквивалентности ортофосфорной, серной и азотной кислот.
8. Определите фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента разбавленной азотной кислоты в реакции с медью.
9. Определите фактор эквивалентности концентрированной серной кислоты в реакции полной нейтрализации и в реакции взаимодействия ее с магнием.
10. Рассчитайте количество вещества эквивалента в 50 г сульфата алюминия.
11. Опишите электронную конфигурацию атомов кислорода, брома, титана в основном состоянии. К каким электронным семействам они относятся?

12. Охарактеризуйте каждый электрон атома азота набором четырех квантовых чисел.
13. Опишите электронную конфигурацию атомов кислорода, брома, титана в основном состоянии. К каким электронным семействам они относятся?
14. Охарактеризуйте каждый электрон атома азота набором четырех квантовых чисел.
15. Как меняется длина и энергия связи в ряду следующих соединений: $\text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$?
16. На основе метода валентных связей опишите химическую связь в молекуле аммиака.
17. Определите возможность окисления CO до CO_2 расчетом изменения энергии Гиббса.
18. Определите тепловой эффект реакции $\text{CaO}_{(\text{кр})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{р-р})}$.
19. Во сколько раз возрастет скорость реакции при нагревании от 283 до 333 К, если температурный коэффициент равен 3?
20. В какую сторону сместится равновесие реакции :



21. Из раствора массой 400 г с массовой долей серной кислоты 50 % выпарили 100 г воды. Чему равна массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе?
22. Найдите массовую долю азотной кислоты в растворе, 1 л которого содержит 224 г кислоты ($\rho = 1,12 \text{ г/мл}$)
23. Составьте схему гальванического элемента из марганцевого и оловянного электродов и рассчитайте для него стандартные ЭДС и ΔG .
24. Предложите металл, который может выступить в роли катода для медного анода. Составьте схему элемента и рассчитайте его стандартную ЭДС.
25. Какая кислота сильнее: угольная или кремневая? Будет ли протекать реакция в растворе:
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3$?
26. Какой объем воздуха потребуется для сжигания смеси метана объемом 5 л с этаном объемом 2 л? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21% (условия нормальные).
27. Какой объем воздуха потребуется для сжигания смеси метана объемом 5 л с этаном объемом 2 л? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21% (условия нормальные).

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	1-27
	ИОПК – 1.2. Использует для анализа прикладных задач основные химические законы и понятия.	1-27
	ИОПК – 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.	1-27

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка **"Зачтено"** выставляется студенту, если он владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, отвечает на дополнительные вопросы, может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ. Владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, или проявляет слабые навыки, но не допускает грубых ошибок.

Оценка **"Не зачтено"** выставляется студенту, если он не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения. Студент допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, неспособен к самостоятельному поиску новых знаний.

Типовые контрольные задания (задачи) лабораторных и самостоятельной (домашней) работы

Типовые контрольные задания (задачи):

1. Рассчитайте количество вещества эквивалента в 2,8 л кислорода.
2. Определите фактор эквивалентности ортофосфорной, серной и азотной кислот.
3. Запишите электронные формулы ионов S^{2-} , Mn^{4+} .
4. Дайте характеристику электронного строения атома хрома по положению в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
5. Какие виды связи осуществляются в молекулах Cl_2 , H_2O , KI , NH_3 ? Ответ обоснуйте на основе понятия об электроотрицательности.
6. Определите качественно изменение энтропии реакции
 $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2H_2O_{(г)}$.
7. Ответ подтвердите расчетом ΔS реакции.
8. Определите, при какой температуре станет возможным разложение пероксида бария по реакции:
9. 26. Во сколько раз изменится скорость реакции
10. $N_{(г)} + 3H_{2(г)} \xrightleftharpoons[v_2]{v_1} 2NH_{3(г)}$, при увеличении концентрации водорода в 3 раза?
11. В 300 г воды растворили 60 г медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Вычислите массовую долю сульфата меди в растворе.
12. Для нейтрализации гидроксида кальция массой 22,2 г потребовалось 560 мл раствора азотной кислоты ($\rho = 1,51$ г/мл). Вычислите массовую долю азотной кислоты в растворе.

13. На основе расчета электродвижущей силы определите, можно ли окислить Fe^{2+} до Fe^{3+} молекулярным иодом I_2
14. При полном разложении водой карбида кальция массой 2 кг выделился ацетилен объемом 560 л (нормальные условия). Вычислите массовую долю CaC_2 в исходном образце карбида кальция.
15. В качестве восстановителя для получения кремния часто применяют кокс:
- $$\text{SiO}_2 + 2\text{C} \leftrightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$$
16. Какую массу оксида кремния можно восстановить с помощью кокса массой 40 кг, если массовая доля углерода в коксе составляет 90%?

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1. Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1. Систематизирует и анализирует основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	1-16
	ИОПК – 1.2. Использует для анализа прикладных задач основные химические законы и понятия.	1-16
	ИОПК – 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, владеет основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками описания основных химических явлений и решения типовых задач.	1-16

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, отвечает на дополнительные вопросы, может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ. Владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, или проявляет слабые навыки, но не допускает грубых ошибок.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения. Студент допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, неспособен к самостоятельному поиску новых знаний.

3 Методические материалы⁴

1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта

⁴ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные

знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Задания по лекцион- ному материалу. Задания по лаборатор- ным и занятиям. Вопросы для обследо- вания (устного опроса). Вопросы для самостоя- тельной (домашней) работы		Контрольные задания (задачи) для лабо- раторных работ Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Оценочные материалы для индивидуальных творче- ских работ. Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для зачета по дисциплине		Контрольные задания (задачи) для зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель мо-

жет выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.

