

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 2021.11.08
Уникальный программный ключ:
d93835c155d202f5ab23d4a4fe9337594d70cc16

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина ХИМИЯ
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Технология машиностроения»,

факультет филиала г. Каспийск
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра химии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 1 семестр (ы) 1.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Технология машиностроения».

Разработчик  _____ Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » сент. 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
 _____ Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » сент. 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры КТМПМ от « 14 »
09 2021 г., протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 _____ Санаев Н.К., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 18 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета
18.09.2021 от _____ года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета  _____ Валябов Н.М.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 18 » 09.2021 2021 г.

И.о. проректора по учебной работе  _____ Баламирзоев Н.
подпись

И.о. директора филиала в г.Каспийск  _____ Санаев Н.К.
подпись

/ Начальник УО  _____ Магомаева Э.В.
подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) химия являются: Углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством. Особенностью программы является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления.

Задачи дисциплины:

- Знать химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.
- Уметь выполнять расчеты необходимые для выполнения лабораторного практикума и осуществлять научный эксперимент, а также иметь навыки самостоятельной работы с учебной, справочной и оригинальной литературой.
- Владеть навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методологией обработки результатов эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовому математическому и естественнонаучному циклу Б1, Б7 для освоения программы по дисциплине «Химия» студент должен иметь базовое среднее (полное) общее образование или среднее техническое образование. Знания и умения, формируемые у обучающихся необходимы для решения экологических, сырьевых и энергетических проблем человечества.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины химия студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК -1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.2 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов;

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 ЗЕТ/108	-	-
Лекции, час	17	-	-
Практические занятия, час	34	-	-
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	21	-	-
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	36	-	-

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Семес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)												
			Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма				
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Лекции №1 Основные понятия и законы химии 1.Предмет и задачи химии 2.Пути становления химии 3.Понятие молекулы, атома, химических явлений, г-моль, г-эквивалент. 4.Стехиометрические законы химии (Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро). 5. Классы неорганических соединений	1	1	2	-	2									
2.	Лекция №2 Развитие учения о строении атома 1. Состав ядра. Изотопы. История развития представлений о строении атома. 2. Квантовые числа. Атомные орбитали , энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда 3. Электронные формулы атомов, валентные электроны. Явление «провала» электрона. 4. Валентные возможности атомов.		1	2	-	2									

3.	Лекция №3 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. 1. Периодический закон Д.И. Менделеева. 2. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе 3. Энергия ионизации. Сродство к электрону 4. Электроотрицательность	1	2	-	1								
4.	Лекция №4 Химическая связь. 1. Валентность. 2. Степень окисления. 3. Виды связи.	1	2	-	2								
5.	Лекция №5 1. Метод валентных связей. 2. Гибридизация. 3. Теория молекулярных орбиталей.	1	2	-	1								
6.	Лекция №6 Элементы химической термодинамики 1. Энергетические эффекты химических реакций 2. Внутренняя энергия и энтальпия. 3. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. 4. Энтальпия образования химических соединений. 5. Энтропия и ее изменение при химических процессах 6. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. 7. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции.	1	2	-	2								
7.	Лекция №7 1. Химическая кинетика и химическое равновесие. 2. Принцип Ле-Шателье. 3. Смещение химического равновесия 4. Скорость химических реакций.	1	2	-	1								

8.	Лекция №8 Растворы. 1. Растворы неэлектролитов. 2. Законы Рауля и Вант-Гоффа. 3. Растворы электролитов 4. Сильные, слабые электролиты		2	-	1								
9.	Лекция №9 Электролитическая диссоциация. 1. Степень и константа диссоциации 2. Активность. 3. Способы выражения концентраций 4. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель	1	2	-	1								
10.	Лекция №10 1. Гидролиз солей. 2. Степень и константа гидролиза. 3. Типичные случаи гидролиза	1	2	-	1								
11.	Лекция №11 Окислительно-восстановительные реакции. 1. Окислители и восстановители. 2. Окислительно-восстановительные реакции 3. Электронно-ионные уравнения. 4. Основы электрохимии. 5. Гальванические элементы. Электролиз	1	2	-	1								
12.	Лекция №12 Коррозия и защита металлов и сплавов 1. Основные виды коррозии 2. Химическая коррозия 3. Электрохимическая коррозия 4. Коррозия под действием блуждающих токов. 5. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы	1	2	-	1								

	коррозии.													
13.	Лекция №13 1. Комплексные соединения. 2. Координационное число комплексообразователя. 3. Константа нестойкости комплексного иона 4. Константа нестойкости комплексного иона	1	2	-	1									
14.	Лекция №14 1. Химия элементов. 2. Водород. 3. Общие свойства металлов. 4. Элементы 1А-подгруппы и ПА-подгруппы. 5. Жесткость воды	1	2	-	1									
15.	Лекция №15 1. Общие свойства неметаллов 2. Элементы VIIA, VIA, VA, IVA, IIIA-подгрупп	1	2	-	1									
16.	Лекция №16 1. Общие свойства переходных элементов. 2. Характеристика d-элементов. 3.Соединения и свойства хрома и марганца. 4. f-элементы	1	2	-	1									
17.	Лекция №17 Химическая идентификация. 1. Вещество и его чистота 2. Аналитический сигнал и его виды. 3. Химическая идентификация 4. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. 5. Гравиметрический и колориметрический анализ. 6. Электрохимические методы анализа. 7. Неорганическая химия и экология. 8. Причины загрязнения окружающей среды.	1	2	-	1									
	Итого:	17	34	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	7	Химическая кинетика. Химическое равновесие	6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12
2	8	Растворы. Приготовление растворов различной концентрации. Электролитическая диссоциация.	8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12
3	10	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12
4	11	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз	6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12
5	12	Коррозия и способы защиты металлов от коррозии	6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12
Итого:			34	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельно изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Введение	1	1,2,3	инд. задания
2	Электронное строение атома и систематика химических элементов	1	1,2,3,4	
3	Химическая связь	1	1,2,3,4	инд. задания
4	Химия вещества в конденсированном состоянии	1	1,2,3,4	инд. задания
5	Элементы химической термодинамики	1	1,2,3,4	к/р №2
6	Химическое и фазовое равновесия	1	1,2,3,4,11	
7	Химическая кинетика	1	1,2,3,4,11	
8	Растворы	1	1,2,3,4,12	инд. задания
9	Электрохимические процессы	1	1,2,3,4,12	к/р №3
10	Коррозия и защита металлов	1	1,2,3,4,12	инд. задания
11	Химия металлов	1	1,2,3,4,12	
12	Свойства р-металлов	1	1,2,3,4,12	к/р №5
13	Свойства d-металлов I, II, IV-VIII групп	1	1,2,3,4,12	
14	Химия полупроводников	2	1,2,3,4,12	
15	Органические полимерные материалы	2	1,2,3,4, 12	
16	Электрохимические системы	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,	инд. задания
17	Химическая идентификация	2	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11, 12	
Итого:		21		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины химия используются следующие образовательные технологии: лекции, практические и лабораторные работы. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на изучение нового материала до его изложения на лекции. Для оценки усвоения теоретического материала студентами используются письменные и устные контрольные работы. Теоретический материал закрепляется на практических занятиях и при выполнении лабораторных работ. Отчеты по лабораторным работам защищаются.

Для активизации работы студента на каждой лабораторной работе проводится индивидуально-групповые и профессионально-ориентированные тренинги на основе реальных или модельных ситуаций применительно к профессиональной деятельности обучающихся. Конечная цель любого тренинга - переход от категории «знание» и «умение» к категории «владение».

На практических и лабораторных занятиях по химии проводятся 4 вида тренинга:

1) в обсуждение вопроса, предлагаемого преподавателем, участвует вся группа (темы: периодический закон и периодическая система элементов, гидролиз солей, коррозия металлов).

Каждый студент получает индивидуальное задание (темы: строение атома, химическая кинетика, химическое равновесие, ОВР, электролиз).

Задание тренинга выдается за месяц до назначенного занятия каждому студенту. На занятии каждый докладывает собранный материал, все вместе обобщают эту информацию и формулируют соответствующие выводы (темы: коррозия металлов, вяжущие вещества, полимеры).

студенту по выбору в начале семестра предлагаются темы рефератов, которые излагаются им и обсуждаются всеми на практической или лабораторной работе.

Удельный вес занятий проводивших в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 час).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
Основная						
1	Лк,лб, срс,пр	Курс общей химии	Под ред. Н.В.Коровина	Изд.ВШ, 1981	48	-
2	Лк,лб.срс. пр	Общая химия	Н.А.Глинка	«Химия» 1960-1988 2011	57 2	10
3	Лк, срс	Общая химия Основной курс	В.В.Вольхин	«Лань» 2008	46	-
4	Лк, срс	Химия	О.С.Зайцев	«Академия» 2008	20	3
5	Лк, срс	Курс физической химии ч.2.	В.А.Киреев	ВШ 1975г.	8 4	4
6	Лк, срс	Химия : учебное пособие ISBN 978-5-209-03615-9.	Ковальчукова, О. В.	Москва : Российский университет дружбы народов, 2011.	Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/11429.html (дата обращения: 15.11.2021). -Режим доступа: для автор. пользователей	
7	Лк, срс	Химия : учебное пособие — 170 с. — ISBN 978-5-4332-0034-0. —	Чикин, Е. В.	Томск : ТГУ систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.	Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/13873.html (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для автор. пользователей	
Дополнительная						
8	Лк,лб,срс, пр	МУ к лаб. работам по теме: «Электрохимические процессы»	Составитель Алиев З.М., Гусейнов М.А.	1994	10	30
9	Лб,срс	МУ к выполн. Лаб. работ по теме: Растворы	Буганов Х.А Рамазанова П.	2005	50	50
10	Лб,срс,пр	МУ к практич. занятиям по теме: «Строение атома,	Мурсалова М.Г., Буганов Х.А Гаджимурадова	2002	-	50

		периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»	Р.М.			
11	Лб, срс	МУ к лаб. Работе «Коррозия металлов и методы борьбы и методы защиты от нее»	Г.М.Абакаров Р.М.Гаджимурадов а М.Г.Мурсалова	Махачкала ДГТУ 2002		20
12	Лб, срс	МУ к практич. и лабораторным по теме «Основные классы неорганических соединений»	Х.А.Буганов М.Г.Мурсалова	Махачкала ДГТУ 2002	-	20
Программное обеспечение и Интернет-ресурсы						
13	http://www.xumuk.ru					
14	http://www.scirus.com					
15	http://www.abc.chemistry.ru					
16	http://www.chem.msu.su/rus					
17	http://djvu-inf/narod/ru/nclib.htm/					
18	http://www.Lib-chemik.ru					
19	http://www.anchem.ru/literature					

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории общей химии, приборы и оборудование.

Химическая посуда: колбы, пипетки, бюретки, химические стаканы, цилиндры.

Реактивы: реактивы, химические реактивы по тематике лабораторного практикума.

Приборы: дистиллятор, набор ареометров, спиртовка, штативы для пробирок, сушильный шкаф, химические весы.

Таблицы: периодическая система элементов Д.И.Менделеева;

- растворимости;
- ряд электрохимического напряжения металлов;
- гидролиз солей;
- окислительно-восстановительные реакции.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год нецелесообразны.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от _____ 2021 года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой химии _____ Абакаров Г.М., д.х.н., проф.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «ХИМИЯ»

Уровень образования	бакалавриат _____ (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» _____ (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	«Технология машиностроения» _____ (наименование)

Разработчик



подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры химии
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой



подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Рабочей программой дисциплины «Химия» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ОПК-1 – способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования математического анализа естественнонаучной и общинженерные знания.	ОПК-1.2. Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	-Умеет на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин. - знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Химия» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций
2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК 1-2 - Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.	К.р. №1	К.р.№2	К.р.№3			зачет

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Химия» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Чем отличаются простые вещества от сложных веществ?
2. Поясните, в чем причина периодического изменения свойств химических элементов? Подтвердите ответ примерами строения атома.
3. Укажите, чем с точки зрения строения атома различаются элементы главной и побочной подгрупп одной группы.
4. Запишите отдельно вещества электролиты и неэлектролиты: HCl , CaO , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaOH , Fe_2O_3 , CO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2O .
5. Запишите уравнение диссоциации только тех веществ, для которых она возможна: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , HNO_3 , Al_2O_3 .
6. Укажите, какие из веществ могут диссоциировать: а) 40% р-р H_2SO_4 ; б) сахарный сироп; в) безводная серная кислота; г) водный р-р хлороводорода.
7. Чем отличаются сильные и слабые электролиты друг от друга?
8. Каковы химические свойства соляной кислоты? Запишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.
9. Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде: а) $\text{NaOH} + \text{FeCl}_3$; б) $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3$
10. Запишите молекулярные и полные ионные уравнения реакций, сущность которых выражена схемами: а) $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$;
11. С какими из перечисленных веществ реагирует р-р KOH : NaCl , H_2O , CO_2 , CuSO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
12. Запишите молекулярные и полные ионные уравнения реакций, сущность которых выражена схемами: а) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$.
13. Запишите уравнение ступенчатой диссоциации серной кислоты и объясните, как будет изменяться окраска лакмуса, фенолфталеина, метилоранжа в растворе этой кислоты.
14. Закончите уравнения реакций: а) $\text{BaCl}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$; б) $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$.
15. С какими из перечисленных веществ реагирует разбавленная H_2SO_4 : CO_2 , CaO , ZnCl_2 , Al . Запишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.
16. Запишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{KCl}$:
17. Закончите уравнение реакций: а) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaNO}_3 \rightarrow$; б) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
18. Какие химические свойства характерны для солей? Запишите молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.
19. Запишите молекулярные и ионные уравнения реакций следующих превращений: $\text{MgSO}_4 \rightarrow \text{MgCl}_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.
20. Запишите молекулярные и ионные уравнения реакций между следующими веществами: а) сульфатом алюминия и гидроксидом калия; б) хлоридом железа (III) и нитратом серебра.
21. Запишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.
22. Закончите уравнения реакций в ионном виде: а) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
23. Запишите молекулярные и ионные уравнения следующих превращений:
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{BaSO}_4$.
24. Составьте электронный баланс, уравняйте реакцию: $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$.

25. Составьте электронный баланс: $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
26. Составьте электронный баланс: $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
27. Запишите молекулярные и ионные уравнения следующих превращений:
 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$
28. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции на основе электронного баланса: $\text{NaOH} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите окислитель, восстановитель.
29. Запишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$.
30. Какая будет среда растворов карбоната калия, нитрата натрия в результате гидролиза? Подтвердите ответ уравнениями реакций.
31. Почему алюминий не подвергается коррозии?
32. Запишите уравнения реакций следующих превращений:
 $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Разберите первую реакцию как окислительно-восстановительный процесс.
33. Разберите окислительно-восстановительный процесс: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{FeSO}_4$. Составьте электронный баланс.
34. Почему щелочные металлы нельзя получить электролизом растворов хлоридов, а только электролизом их расплавов?
35. Какие химические свойства характерны для металлического железа? Запишите подтверждающие уравнения реакций.
36. Какие химические свойства характерны для металлического алюминия? Запишите подтверждающие уравнения реакций.
37. Запишите уравнения следующих превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCl}_2$.
38. Чем объяснить то, что металлы являются твердыми телами, хорошо проводящими электрический ток?
39. Какие химические свойства проявляет цинк? Запишите уравнения реакций, разберите одну из них как окислительно-восстановительную.
40. Какие из солей K_2CO_3 , K_2SO_4 , FeCl_3 подвергаются гидролизу? Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Указать среду раствора.

Перечень вопросов контрольной работы №1.

1. Понятие молекулы, атома, химических явлений, г-моль, г-эквивалент.
2. Стехиометрические законы химии (Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро).
3. Квантово-механическая модель строения атома. Правила заполнения электронных орбиталей.
4. Формулировка периодического закона Д.И. Менделеева и структура современной периодической системы элементов. Закономерности изменения основных характеристик и свойств элементов и однотипных соединений в периодах и группах.
5. Химическая связь. Количественные характеристики. Типы связи.
6. Характеристика ковалентной связи с позиций метода ВС.
7. Количественные характеристики химической связи.
8. Типы гибридизации атомных орбиталей и структура молекул.
9. Полярность связи. Дипольный момент. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования связи. Свойства ковалентной связи.
10. Полярность связей и молекул.
11. Ионная связь. Особенности ионной связи.
12. Металлическая связь.

13. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь.
14. Комплетарность. Донорно-акцепторная связь.
15. Комплексные соединения
16. Основные понятия химической термодинамики: термодинамическая система, параметр, функция, процесс.
17. Первый закон термодинамики, его применение к изобарным условиям. Закон Гесса.
18. Термохимические расчеты. Следствие из закона Гесса. Определение тепловых эффектов химических реакций при стандартных условиях.
19. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Направление самопроизвольного протекания процесса.

Перечень вопросов контрольной работы №2.

1. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Энергия активации. Понятие о катализе.
2. Константа скорости, ее зависимость от температуры.
3. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние равновесия.
4. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия.
5. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
6. Фазовое равновесие. Правило фаз.
7. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
8. Растворы электролитов и неэлектролитов. Процесс электролитической диссоциации. Степени и константа диссоциации.
9. Характеристика растворов слабых электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
10. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Связь между pH и pOH.
11. Произведение растворимости малорастворимых соединений.
12. Гидролиз солей. Оценка pH среды. Необратимый гидролиз.
13. Типы дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния и степени дисперсности. Устойчивость дисперсных систем.
14. Коллоидные системы.
15. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): определение, степень окисления, окислитель, восстановитель.
16. Классификация ОВР: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Стандартный электродный потенциал.
17. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.
18. Определение направления самопроизвольного протекания ОВР.

Перечень вопросов контрольной работы №3.

1. Основные виды коррозии
2. Химическая коррозия
3. Электрохимическая коррозия
4. Коррозия под действием блуждающих токов.
5. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия.
6. Изменение свойств коррозионной среды.
7. Ингибиторы коррозии.

8. Комплексные соединения.
9. Координационное число комплексообразователя.
10. Химия элементов. Водород.
11. Общие свойства металлов.
12. Элементы IА-подгруппы и IIА-подгруппы.
13. Жесткость воды
14. Общие свойства неметаллов
15. Элементы VIIА, VIА, VА, IVА, IIIА-подгрупп
16. Общие свойства переходных элементов.
17. Характеристика d-элементов.
18. Соединения и свойства хрома и марганца.
19. f-элементы

Перечень вопросов по проверке остаточных знаний.

1. Написать электронную формулу атома элемента с порядковым номером 26. Показать распределение электронов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится элемент?
2. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) FeCl_3 и KOH
 - б) MgCO_3 и HNO_3
3. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: MgCl_2 , Na_2CO_3 , указать pH ($>7<$)
4. Какое максимальное число электронов может занимать s-, p-, d- и f-орбитали данного энергетического уровня?
5. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - б) FeCl_3 и NH_4OH
6. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: $\text{Ni}(\text{NO})_2$ и K_2S , указать pH ($>7<$)
7. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше: 4s или 3d; 5s или 4p? Почему? Составить электронную формулу атома элемента с порядковым номером 13.
8. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3 ,
 - б) CdSO_4 и Na_2S
9. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: FeCl_3 и Na_2SO_4 , указать pH ($>7<$)
10. Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 22. К какому электронному семейству относится элемент?
11. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) NH_4Cl и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - б) K_2CO_3 и BaCl_2
12. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: CH_3COOK и ZnSO_4 , указать pH ($>7<$)
13. Составьте электронную формулу атома элемента с порядковым номером 25. К какому электронному семейству относится элемент?
14. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) FeCl_3 и KOH
 - б) BeSO_4 и KOH
15. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2CO_3 , указать pH ($>7<$)

16. Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома p^7 - или d^{12} - электронов? Почему?
17. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) $CuSO_4$ и H_2S
 - б) $BaCO_3$ и HNO_3
18. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: $CuSO_4$ и $ZnCl_2$, указать pH ($>7<$)
19. Составьте электронную форму атома элемента с порядковым номером 29. К какому электронному семейству относится элемент?
20. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) $CaCl_2$ и $AgNO_3$
 - б) $CuSO_4$ и H_2S
21. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: $CuCl_2$ и K_2CO_3 , указать pH ($>7<$)
22. Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома s^3 - или p^{15} -электронов? Почему?
23. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) $FeSO_4$ и $(NH_4)_2S$
 - б) $KHCO_3$ и H_2SO_4
24. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: Na_2S и $NiCl_2$, указать pH ($>7<$)
25. Составьте электронную форму атома элемента с порядковым номером 30.
26. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) Na_2SO_4 и $BaCl_2$
 - б) K_2S и HCl
27. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: $NaCN$ и $CuSO_4$, указать pH ($>7<$)
28. Составьте электронную форму атома элемента с порядковым номером 24.
29. Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между:
 - а) $NaHCO_3$ и $NaOH$
 - б) K_2SiO_3 и HCl
30. Составить ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: K_2CO_3 и $CoCl_2$, указать pH ($>7<$).

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
	Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества,	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества,

природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. слабо (на пороговом уровне, или на удовлетворительно»).	химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. на достаточном хорошем уровне «(на «хорошо»).	природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
--	--	--

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к зачету

1. Основные законы химии. Закон сохранения массы, закон постоянства состава. Закон эквивалентов.
2. Закон Авогадро и следствия из него.
3. Планетарная модель атома Резерфорда и ее недостатки.
4. Основные положения теории строения атома Н. Бора.
5. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами.
6. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Правила Клечковского.
8. Периодическая система Д. И. Менделеева как графический метод выражения периодического закона. Структура периодической системы. Ее значение.
9. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома.
10. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
11. Ионная связь. Степень окисления атома в молекуле
12. Донорно-акцепторная связь
13. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства вещества.
14. Металлическая связь. Понятие об электронной и дырочной проводимости.
15. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия.
16. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах.
17. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
18. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
19. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Цепные реакции. Колебательные реакции.
20. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия.
21. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его значение. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на равновесие.
22. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
23. Растворы электролитов и неэлектролитов. Процесс электролитической диссоциации. Степени и константа диссоциации.

24. Характеристика растворов слабых электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
25. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Связь между рН и рОН.
26. Произведение растворимости малорастворимых соединений.
27. Гидролиз солей. Оценка рН среды. Необратимый гидролиз.
28. Типы дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния и степени дисперсности. Устойчивость дисперсных систем.
29. Коллоидные системы.
30. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): определение, степень окисления, окислитель, восстановитель.
31. Классификация ОВР: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Стандартный электродный потенциал.
32. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.
33. Определение направления самопроизвольного протекания ОВР.
34. Вещество и его чистота
35. Аналитический сигнал и его виды.
36. Химическая идентификация
37. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование.
38. Гравиметрический и колориметрический анализ.
39. Электрохимические методы анализа.
40. Неорганическая химия и экология.
41. Причины загрязнения окружающей среды.