

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.11**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

**Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		2					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		4					4
Лекции		4					4
Лабораторные		2					2
Практические		2					2
Контактная работа		8					8
Сам. работа		132					132
Контроль		4					4
Итого		144					144

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☐

Отсутствует

☐

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры Химия, химические процессы и технологии (протокол заседания № 1 от 6 сентября 2018 г.)

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 6 сентября 2022 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Химия, химические процессы и технологии  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.И. Остапенко  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.11 Химия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование современного представления о веществах, их структуре, свойствах и взаимных превращениях.

Задачи:

1. Дать знания об основных закономерностях взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества.

2. Привить навыки анализа процессов, происходящих при протекании химических реакций.

3. Научить применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ в повседневной жизни и на производстве, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью и окружающей среде.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Материаловедение и ТКМ», «Экология».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность участвовать в разработке обобщенных	Знать: основные понятия и законы химии; основные законы взаимосвязи между строением и химическими свойствами веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия

вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	веществ
	Уметь: проводить обработку и анализировать химические процессы; составлять материальные и энергетические балансы химических реакций
	Владеть: методами анализа химических процессов, способностью составления материальных и энергетических балансов химических реакций
способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)	Знать: правила поведения и технику безопасности в химической лаборатории; методы проведения экспериментальных исследований, подготовки рабочего места; методики построения графиков; методику разработки отчетности по установленным формам
	Уметь: самостоятельно работать с методическими рекомендациями, применять теоретические знания для проведения эксперимента и обработки его результатов; анализировать полученные результаты; строить графики, разрабатывать отчетность по установленным формам
	Владеть: методами организации самостоятельной работы, анализа полученной информации; способностью проводить анализ информации; методикой построения графиков; методикой разработки отчетности по установленным формам

### Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и	Тема 1. Основные понятия и законы химии
	Тема 2. Основные классы неорганических веществ

кинетика химических процессов	Тема 3. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева
	Тема 4. Химическая связь. Пространственное строение молекул
	Тема 5. Фазовые состояния веществ. Межмолекулярные взаимодействия
	Тема 6. Термодинамика химических реакций
	Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие
Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химические равновесия в растворах
	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов
	Тема 10. Коллоидные растворы
	Тема 11. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия: основные понятия
	Тема 12. Возникновение электродного потенциала. Гальванические процессы
	Тема 13. Электролиз расплавов и водных растворов
	Тема 14. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

## 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Химия

### Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекомендуе мая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов	Тема 1. Основные понятия и законы химии	2		2		Вебинар на онлайнплощадке, дискуссия в чате вебинара. Выполнение практической работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Изучение видеолекции по итогам вебинара по теме 1. Самостоятельное выполнение практической работы. Контроль смены IP - адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Выполнение промежуточного теста по теме 1	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическо й работе. Промежудо чный тест по теме 1.	[1-2]
	Тема 2. Основные классы неорганических веществ						6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 2. Выполнение промежуточного теста по теме 2. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежудо чный тест по теме 2	[1-2]
	Тема 3. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева							10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 3. Выполнение промежуточного теста по теме 3. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS- системы и Experience	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежудо чный тест по теме 3

							API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 4. Химическая связь. Пространственное строение молекул					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 4. Выполнение промежуточного теста по теме 4. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 4	[1-2]
	Тема 5. Фазовые состояния веществ. Межмолекулярные взаимодействия					6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 5. Выполнение промежуточного теста по теме 5. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 5	[1-2]
	Тема 6. Термодинамика химических реакций					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 6. Выполнение промежуточного теста по теме 6. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 6	[1-2]
	Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 7. Выполнение промежуточного теста по теме 7. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 7	[1-2]

							успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химические равновесия в растворах					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 8. Выполнение промежуточного теста по теме 8. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 8	[1-2]
	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов	2				10	Изучение видеолекции по итогам вебинара по теме 9. Выполнение промежуточного теста по теме 9. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 9	[1-2]
	Тема 10. Коллоидные растворы					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 10. Выполнение промежуточного теста по теме 10. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 10	[1-2]
	Тема 11. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия: основные понятия					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 11. Выполнение промежуточного теста по теме 11. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 11	[1-2]

	Тема 12. Возникновение электродного потенциала. Гальванические процессы					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 12. Выполнение промежуточного теста по теме 12. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 12	[1-2]
	Тема 13. Электролиз расплавов и водных растворов					10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 13. Выполнение промежуточного теста по теме 13. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 13	[1-2]
	Тема 14. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии		2		Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 14. Самостоятельное выполнение лабораторной работы. Контроль смены IP - адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Выполнение промежуточного теста по теме 1	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторной работе. Промежуточный тест по теме 14	[1-2]
Подготовка к зачету						4	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	[1-2]

							помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>136</b>				
	<b>8</b>									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Максимальная сумма, которую можно набрать, выполнив все задания и тесты, составляет 100 баллов.

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Лабораторная работа	Допускаются все	Мах 4 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 балла выставляется студенту, если отчет выполнен без замечаний;</li> <li>- 3 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся небольшие недочёты;</li> <li>- 2 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся ошибки в выводе к работе;</li> <li>- 1 балл выставляется студенту, если в отчете содержатся существенные ошибки в расчетах;</li> <li>- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена</li> </ul>
Практическая работа	Допускаются все	Мах 4 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 балла выставляется студенту, если выполнены 5 заданий;</li> <li>- 3 балла выставляется студенту, если выполнены 4 задания;</li> <li>- 2 балла выставляется студенту, если</li> </ul>

			выполнены 3 задания; - 1 балл выставляется студенту, если выполнены 1-2 задания; - 0 баллов выставляется студенту, если практическая работа не выполнена
Промежуточные тесты по темам 1-14	Допускаются все	Мах 42 балла (3 балла за каждый промежуточный тест)	1 вопрос – 0,5 балла (6 вопросов в каждом промежуточном тесте) Ограничение на количество попыток: 3
Итоговый тест	Допускаются все	Мах 50 баллов	1 вопрос – 2 балла (25 вопросов в итоговом тесте) Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 40 мин.

Отметка об экзамене формируется автоматически, на основе итогового рейтингового балла по результатам прохождения студентом дисциплины, в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки:

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (по накопительному рейтингу)	Выполнение лабораторной, практической работ, промежуточных тестов по темам 1-14	«зачтено»	40 – 100 баллов
		«не зачтено»	менее 40 баллов

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Основные понятия химии: атом, ион, молекула, элемент, вещество
2	Символы химических элементов
3	Моль - как единица измерения количества вещества
4	Закон сохранения массы, постоянства состава. Применение его в химических расчетах
5	Закон постоянства состава. Применение его в химических расчетах
6	Газовый закон кратных отношений и применение его в технических расчетах
7	Газовый закон Авогадро и применение его в технических расчетах
8	Газовый закон Менделеева-Клайперона и применение его в технических расчетах
9	Химический эквивалент простых и сложных веществ
10	Молярная масса и молярный объем эквивалента
11	Закон эквивалентов
12	Понятие об энтальпии. Первый закон термодинамики.
13	Энтальпия образования вещества
14	Энтальпия реакции. Закон Гесса
15	Энтальпия сгорания и теплотворная способность топлив
16	Энтропия - как термодинамическая функция состояния системы. Расчет энтропии реакции
17	Направленность химических реакций. Энергия Гиббса
18	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные процессы
19	Закон действующих масс. Константа скорости реакции
20	Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа
21	Уравнение Аррениуса. Зависимость константы скорости от температуры. Расчет энергии активации
22	Зависимость скорости реакции от парциального давления
23	Химическое равновесие. Константа равновесия.
24	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье

25	Растворы. Способы выражения концентрации растворов
26	Механизм растворения. Термодинамика растворения.
27	Коллигативные свойства растворов: законы Рауля и Вант-Гоффа
28	Истинные и потенциальные электролиты. Диссоциация электролитов (кислот, оснований, солей). Константа диссоциации потенциальных электролитов
29	Закон разбавления Оствальда. Изотонический коэффициент.
30	Законы Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов
31	Диссоциация воды. Водородный показатель (pH)
32	Произведение растворимости.
33	Обменные реакции в растворах электролитов
34	Гидролиз. pH водных растворов солей
35	Дисперсные системы. Коллоидные растворы
36	Получение коллоидных растворов
37	Свойства коллоидных растворов
38	Электрохимические системы
39	Электродный потенциал.
40	Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал
41	Химические источники тока. Гальванический элемент. Принцип и расчет ЭДС
42	Электролиз расплавов. Растворимый анод
43	Электролиз водных растворов. Катодные и анодные процессы
44	Законы Фарадея.
45	Применение электролиза в промышленности
46	Коррозия металлов и сплавов. Причины коррозии. Типы и виды коррозионных поражений
47	Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия. Характеристика оксидных пленок
48	Электрохимическая коррозия. Коррозия на контакте двух металлов. Оценка скорости коррозионных процессов.
49	Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию
50	Методы защиты металлов от коррозии. Металлические и неметаллические покрытия. Протекторная и катодная защита. Ингибиторы коррозии

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов	ОПК-4, ПК-9	Отчет по практической работе. Промежуточные тесты по темам 1-7
2	Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	ОПК-4, ПК-9	Отчет по лабораторной работе. Промежуточные тесты по темам 8-14

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

#### 9.2.1. Комплект заданий для практической работы

##### Тема «Расчеты по формулам и уравнениям»

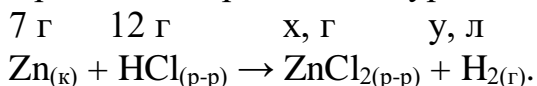
##### Вариант 1

##### Задание 1

Назовите по международной номенклатуре следующие вещества:  $O_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$ .

##### Задание 2

Произведите расчеты по уравнению реакции (н.у.):



##### Задание 3

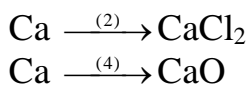
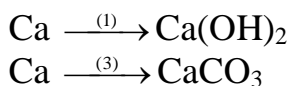
Определите процентное содержание калия в манганате калия  $K_2MnO_4$ .

##### Задание 4

Определите объем 40 г метана  $CH_4$  при температуре  $18^\circ C$  и давлении 1,2 атм.

##### Задание 5

Напишите уравнения реакций, характеризующие следующие превращения:



### Критерии оценки:

- 4 балла выставляется студенту, если выполнены 5 заданий;
- 3 балла выставляется студенту, если выполнены 4 задания;
- 2 балла выставляется студенту, если выполнены 3 задания;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнены 1-2 задания;
- 0 баллов выставляется студенту, если практическая работа не выполнена

## 9.2.2. Комплект типового задания к лабораторной работе

### Лабораторная работа «Коррозия металлов»

**Цель:** ознакомление с электрохимической коррозией; факторами, влияющими на коррозию; методами защиты от коррозии.

#### Опыт 1. Влияние активности контактирующего металла на коррозию

1. Возьмите три скрепки для бумаг. В одну вставьте тоненький кусочек металлического олова, во вторую – меди, третью оставьте в качестве контроля.
2. Добавьте в три пробирки с водой по одной капле раствора соляной кислоты, по 2-3 капли раствора красной кровяной соли  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и опустите в них скрепки.
3. Отметьте интенсивность окраски во всех трёх пробирках.
4. Сделайте выводы о скорости коррозии в каждом случае и напишите катодные и анодные реакции.

#### Опыт 2. Влияние среды на скорость коррозии

1. Возьмите три пробирки. В первую налейте раствор хлорида магния, во вторую – раствор соляной кислоты, в третью – дистиллированную воду.
2. Одновременно опустите во все пробирки по одной скрепке.
3. Добавьте через 5-10 минут в каждую пробирку по 3 капли раствора красной кровяной соли.
4. Объясните интенсивность окраски (во всех ли пробирках?), напишите уравнения протекающих реакций, сделайте вывод.

#### Опыт 3. Электрокоррозия металла

1. Налейте в U-образную трубку раствор хлорида натрия.
2. Добавьте в каждое колено по 2 капли раствора красной кровяной соли и фенолфталеина.
3. Погрузите в раствор железные электроды (скрепки) и подключите к электродам постоянный ток.
4. Объясните наблюдения и запишите анодный и катодный процессы.

#### Опыт 4. Анодные и катодные покрытия

1. Налейте в две пробирки по 15-20 капель раствора серной кислоты и добавьте по 2 капли раствора красной кровяной соли.

2. Опустите в одну пробирку полоску оцинкованного железа, в другую – лужёного, предварительно сделав на их поверхности глубокие царапины ножом.
3. Отметьте через 5-10 минут появление синей окраски в месте царапин (в какой пробирке?).
4. Объясните наблюдения и запишите анодный и катодный процессы для каждой гальванопары.

#### **Опыт 5. Протекторная защита**

1. Добавьте в две пробирки с дистиллированной водой по одной капле соляной кислоты и по две капли раствора красной кровяной соли.
2. Опустите в одну пробирку скрепку, в другую – скрепку в контакте с алюминием.
3. Отметьте появление интенсивной синей окраски (в какой пробирке?).
4. Объясните наблюдения. Запишите катодный и анодный процессы. Сделайте вывод. Какую роль выполняет алюминий?

#### **Опыт 6. Применение ингибиторов**

1. Налейте в две пробирки 1%-ный раствор серной кислоты и добавьте по 2-3 капли раствора красной кровяной соли.
2. Растворите в одной пробирке уротропин (1 шпатель).
3. Опустите в обе пробирки по одной скрепке. Какой наблюдается эффект? Какую роль выполняет уротропин?

#### **Критерии оценки:**

- 4 балла выставляется студенту, если отчет выполнен без замечаний;
- 3 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся небольшие недочёты;
- 2 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся ошибки в выводе к работе;
- 1 балл выставляется студенту, если в отчете содержатся существенные ошибки в расчетах;
- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

### **9.2.3. Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант**

#### **Критерии оценки:**

Промежуточный тест по теме состоит из 6 вопросов (1 вопрос – 0,5 балла). Максимальное количество баллов – 3

#### **Промежуточные тесты по теме 1:**

<b>Задание №1</b>
Укажите ряд, содержащий только основные оксиды
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		NiO, SO <sub>2</sub> , CuO
2)		N <sub>2</sub> O, NO, CaO
3)		Na <sub>2</sub> O, BaO, CuO
4)		CrO <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> O, CrO

### Задание №2

Среди указанных веществ простыми являются

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO
2)		O <sub>2</sub> , C, H <sub>2</sub>
3)		C, CaO, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
4)		SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O

### Задание №3

Объем 10 молей азота и объем 10 молей кислорода (н.у.)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		одинаков и составляет 22,4 л
2)		разный
3)		нельзя сравнивать
4)		одинаков и составляет 224 л

Полный сборник тестов по курсу «Общая и неорганическая химия 1» – <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=224>

## 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины используется сетевая технология - изучение курса посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

### Методические рекомендации студенту по изучению дисциплины

#### Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов

##### Тема вебинара:

Основные понятия и законы химии.

## **Тема практической работы:**

Расчеты по формулам и уравнениям.

### **Изучив данный модуль, студент должен:**

иметь представление об основных понятиях и законах химии; классификации веществ; строении атома; типах химической связи; об энергетических изменениях в системах, в которых происходит взаимодействие между веществами; скорости химических реакций и методах ее регулирования.

#### **знать:**

- основные понятия химии (молекула, атом, химический элемент, моль, молярная масса);
- основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона, объединенный газовый закон);
- современную корпускулярно-волновую теорию строения атома; квантовые числа, правила и принципы составления электронной конфигурации химического элемента;
- типы химической связи (ионную, ковалентную, металлическую, водородную), их свойства и характеристики;
- пространственное строение молекул;
- термодинамические функции состояния, способ из расчета (закон Гесса и его следствие);
- влияние температуры на возможность протекания реакции в зависимости от численных значений энтальпии и энтропии реакции;
- влияние на скорость химической реакции концентрации (закон действующих масс);
- влияние на скорость реакции температуры (правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса);
- влияние на скорость реакции катализаторов;
- химическое равновесие и способы его смещения (принцип Ле Шателье)

#### **уметь:**

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- определять возможность протекания реакции;
- регулировать скорость химической реакции.

#### **уметь:**

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- проводить количественные расчеты по уравнениям химических реакций;
- составлять электронную конфигурацию химических элементов;
- определять тип химической связи в веществе и его пространственное строение; составлять структурную формулу вещества;
- определять возможность протекания реакции;

- регулировать скорость химической реакции.

### Методические рекомендации по изучению модуля

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на: основных понятиях и законах химии; классификации веществ; общих химических свойствах веществ одного класса; строении атома; квантовых числах; составлении электронной конфигурации химических элементов; типах химической связи; пространственном строении молекул; энтальпии образования, сгорания и реакции; энтропии вещества и реакции; энергии Гиббса; кинетических уравнениях для гомо- и гетерогенных реакций; энергии активации; особенностях протекания гетерогенных процессов; химическом равновесии и способах его смещения.
- ответить на контрольные вопросы:
  1. Что такое относительная атомная масса? Рассчитайте относительную атомную массу серы, если  $m(S)=5,3 \cdot 10^{-23}$  г, а  $m(C)=2,0 \cdot 10^{-23}$  г.
  2. Рассчитайте абсолютную массу молекулы серной кислоты, если ее относительная молекулярная масса равна 98.
  3. Относительная плотность газа по водороду, содержащего 27,27% углерода и 72,73% кислорода, равна 22. Определите относительную молекулярную массу газа и его химическую формулу.
  4. Относительные плотности газов по воздуху равны: а) 0,9; б) 3,17. Определите массу 1 л каждого газа.
  5. Определите, какой это металл, если 1,6 г кальция и 2,615 г двухвалентного металла вытесняют из кислоты одинаковый объем водорода при одних и тех же условиях.
  6. Хлорид металла содержит 69% хлора. Относительная атомная масса металла равна 47,9. Определите степень окисления металла в этом соединении.
  7. При температуре  $100^{\circ}\text{C}$  и давлении 50 атм. газ занимает объем  $10 \text{ м}^3$ . Приведите объем этого газа к н.у.
  8. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов с порядковыми номерами 15 и 23. Укажите валентные электроны этих элементов.
  9. Напишите электронные конфигурации атомов серы и хрома и ионов  $\text{S}^{2-}$  и  $\text{Cr}^{3+}$ . Сравните радиусы атомов и ионов.
  10. У каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер:  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ .
  11. Определите валентность алюминия в основном и возбужденном состояниях.
  12. Чему равна масса 1 моль эквивалентов олова в реакциях его восстановления: а)  $\text{Sn}^{4+} + 2e = \text{Sn}^{2+}$ ; б)  $\text{Sn}^{4+} + 4e = \text{Sn}^0$

13. Рассчитайте молярную массу эквивалента железа в соединениях его с кислородом, содержащих а) 70 и б) 77,8% железа.
14. Определите эквивалент и молярную массу эквивалента ионов железа в приведенных реакциях: а)  $\text{Fe}^{3+} + 1e = \text{Fe}^{2+}$ ; б)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$
15. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если 0,029 г его вытесняют из кислоты 30 мл водорода (н.у.).
16. При соединении 3,2 г железа с кислородом выделилось 40 кДж тепла. Рассчитайте энтальпию образования оксида железа (II).
17. Рассчитайте теплотворную способность метана.
18. Рассчитайте количество тепла, которое выделится при сгорании 50 м<sup>3</sup> смеси, состоящей из 50% кислорода, 25% водорода и 25% углекислого газа.
19. Сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания реакции в стандартных условиях, если известно, что  $\Delta H_p^0 = -293$  кДж,  $\Delta S_p^0 = 27$  Дж/К.
20. Рассчитайте энтальпию реакции:  $2\text{NaOH}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} = \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{тв})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ .
21. Определите знаки изменения энтальпии и энтропии для следующего термодинамического процесса:  $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ .
22. В каких случаях энтальпия сгорания простого вещества равна энтальпии образования сложного?
23. Как выражается скорость химической реакции по закону действующих масс в гомогенных и гетерогенных реакциях?
24. Определите общий и частные порядки по компонентам следующей химической реакции:  $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ .
25. Во сколько раз изменится скорость реакции при изменении температуры на 30<sup>0</sup>С, если  $\gamma = 3,0$ ?
26. Как изменится  $v_{\text{пр}}$  газофазной реакции  $2\text{A} + 3\text{B} = 2\text{C}$  при увеличении давления в 2 раза?
27. Почему  $v_{\text{пр}}$  реакции  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  отличается от  $v_{\text{пр}}$  реакции  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ?
28. Напишите математическое выражение для скорости прямой реакции  $\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CaCO}_{3(\text{тв})}$ .
29. Изменение каких факторов вызовет смещение равновесия обратимой реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ;  $\Delta H_p^0 = -92$  кДж в сторону прямой реакции?
30. Вычислите исходные концентрации веществ, если равновесные концентрации известны:  $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{NOCl}$ ,  $[\text{NO}] = 1,5$  моль/л,  $[\text{Cl}_2] = 1$  моль/л,  $[\text{NOCl}] = 0,5$  моль/л.

## Модуль 2. Растворы и дисперсные системы

**Изучив данный модуль, студент должен:**

**Тема вебинара:**

Растворы неэлектролитов и электролитов

## **Темы лабораторной работы:**

### **Коррозия металлов**

иметь представление об истинных и коллоидных растворах; свойствах растворов; способах выражения концентрации растворов; об окислительно-восстановительных реакциях; электрохимических процессах: гальванических, электролиза, коррозии.

#### **знать:**

- составные части растворов;
- количественное выражение состава растворов;
- свойства растворов неэлектролитов и электролитов;
- направление обменных процессов в растворах электролитов;
- коллоидные растворы: строение мицеллы, свойства коллоидов;
- методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса и полуреакций);
- гальванические процессы и работу гальванических элементов;
- электролиз расплавов и водных растворов электролитов;
- законы электролиза;
- виды коррозии и механизмы их протекания;
- способы защиты металлов от коррозии

#### **уметь:**

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- определять концентрацию растворов;
- определять свойства растворов;
- расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях;
- составлять гальванические процессы, определять электродвижущую силу гальванических элементов;
- составлять процессы электролиза расплавов и водных растворов электролитов;
- определять количества образующихся на электродах веществ при электролизе;
- составлять процессы химической и электрохимической коррозии;
- подбирать способы защиты металлов от коррозии.

## **Методические рекомендации по изучению модуля**

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на: состав растворов; способы выражения концентрации растворов; электролиты и неэлектролиты; свойства неэлектролитов и электролитов; строение мицеллы; коагуляцию коллоидов; методы электронного баланса и полуреакций; гальванические процессы;

работу гальванических элементов; расчет ЭДС; анодные и катодные реакции при электролизе; законы Фарадея; типы и механизмы различных видов коррозии; способы защиты металлов от коррозии.

- ответить на контрольные вопросы:

1. Каков тип химической связи в электролитах? Какие электролиты называют потенциальными? Истинными?
2. Напишите диссоциацию а) сульфита натрия и б) гидрофосфата калия по первой и второй ступеням.
3. Выразите константу диссоциации ортофосфорной кислоты по первой ступени.
4. Определите степень диссоциации 0,001 М раствора уксусной кислоты, если ее  $K_d = 1,74 \cdot 10^{-5}$ .
5. Что показывает изотонический коэффициент? Какая связь существует между степенью диссоциации электролита и изотоническим коэффициентом?
6. Определите температуры кипения и замерзания 0,01 м раствора сульфата натрия, если степень диссоциации составляет 54%.
7. Что называют ионным произведением воды? Чему оно равно?
8. Определите рН а) 0,1 М раствора КОН и б) 0,1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  ( $K_d = 1,74 \cdot 10^{-5}$ ).
9. Определите растворимость гидроксида алюминия, если его  $\text{PP} = 5,7 \cdot 10^{-32}$ .
10. Рассчитайте осмотическое давление 0,002 М раствора бензола при температуре 17°C.
11. Напишите гидролиз следующих солей и определите среду их водных растворов:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .
12. Покажите строение мицеллы при приливании избытка раствора гидроксида натрия к раствору хлорида цинка.
13. Покажите строение мицеллы при приливании избытка хлорида цинка к раствору гидроксида натрия.
14. Какую систему называют электрохимической?
15. Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых кобальт служил бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов.
16. Гальванический элемент состоит из хромового электрода, погруженного в 0,01 М раствор  $\text{CrSO}_4$ , и стандартного водородного электрода. Напишите уравнения электродных процессов. Чему равна его э.д.с.?
17. Каким уравнением количественно описывается электролиз?
18. Что рассчитывают с помощью уравнения Нернста?
19. Составьте схему электролиза водного раствора хлорида никеля на инертных электродах.
20. Составьте схемы электролиза водного раствора хлорида железа (II), если: а) анод железный; б) анод угольный.
21. Раствор содержит ионы  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  в одинаковой концентрации. В какой последовательности эти металлы будут выделяться при электролизе, если напряжение достаточно для выделения любого металла?

22. Вычислите массу никеля, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 20 А через раствор нитрата никеля в течении 22 часов.
23. При электролизе раствора соли олова (II) масса катода увеличилась на 4 г. Что произошло при этом на оловянном аноде?
24. Рассчитайте объем кислорода, который может быть получен при электролизе током 5 А в течение 2 часов, если выход по току составляет 85%.
25. При прохождении через раствор соли трехвалентного металла тока силой 1,5 А в течении 30 мин на катоде выделилось 0,18 г металла. Вычислите молярную массу металла и расход электроэнергии, если известно, что напряжение в сети равно 6 В, а выход по току 72%.
26. Какой контакт является наиболее коррозионноопасным для железа: Fe/Cu, Fe/Sn, Fe/Ag?
27. В контакте с каким из металлов медь является анодом: хром, золото, никель.
28. Напишите электрохимические процессы (анодный и катодный), протекающие в контакте Al/Cu в растворе хлорида натрия.

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе изучения дисциплины используются дистанционные образовательные технологии, реализуемые, в основном, с применением информационных и телекоммуникационных технологий (сеть «Интернет»).

Формы проведения занятий: видеолекции, вебинары, форумы, на которых предусмотрено так же и получение студентами консультационной помощи.

Основным направлением учебной деятельности студента является самостоятельная работа по темам модулей дисциплины. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению теории и приобретению навыков решения задач, используя предложенный список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети «Интернет».

В качестве текущего контроля предусмотрены промежуточные тестирования и выполнение контрольных заданий, проверяемых преподавателем вручную.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Борзова Л. Д.</b> Основы общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 469 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1608-0.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	<b>Ахметов Н. С.</b> Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 8-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 743 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1710-0.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

(МП)

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Павлов Н.Н.</b> Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Павлов. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1196-2.	Учебник	ЭБС "Лань"
2	<b>Болтromeюк В.В.</b> Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Болтromeюк – Минск :	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	Высшая школа, 2012. – 624 с.: ил. – ISBN 978-985-06-2144-3.		
3	<b>Общая и неорганическая химия</b> [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. Ш. Мифтахова [и др.]. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1488-7.	Учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Ахметов Н. С.</b> Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - Изд. 6-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 367 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1716-2.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

**11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)	Столбы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48 (Г-401)	84,8	16
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Столбы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК , телевизор.	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	30,5	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК- 301)				