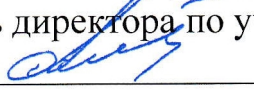


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)
Таврический колледж
(структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

 Л. С. Кучер
« 12 » мая 2017 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН. 02 Общая и неорганическая химия

2017 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (утвержден приказом Минобрнауки России от 22 апреля 2014 г. №382) программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии специальности: 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Организация-разработчик: Таврический колледж (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»


Разработчик: Рюш Ирина Олеговна, преподаватель

Рассмотрено и утверждено

на заседании Выпускающей Методической комиссии по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии

от « 12 » мая 2017 г.

протокол № 5

Председатель  И.О. Рюш

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

1.1. Область применения программы

Программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» является частью математического и естественнонаучного цикла, а также частью рабочего учебного плана по специальности **18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений. 2 курс**

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: «Общая и неорганическая химия» относится к нормативным дисциплинам математического и естественнонаучного цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данного цикла обучающийся должен иметь представление: -об основных теориях и знаниях химии и современного строения материи.

В результате освоения данного цикла обучающийся должен уметь: давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;

использовать лабораторную посуду и оборудование;

находить молекулярную формулу вещества;

применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;

проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;

составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;

составлять электронно-ионный баланс окислительно -восстановительных процессов;

знать: гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);

диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;

классификацию химических реакций и закономерности их проведения;

обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;

общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;

окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;

основные понятия и законы химии;

основы электрохимии;

периодический закон и периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;

тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;

типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);

формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;

характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы математического и естественнонаучного цикла: максимальной учебной нагрузки обучающегося 540 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 360 часа; самостоятельной работы обучающегося 180 часов.

1.5. Результаты освоения программы математического и естественнонаучного цикла: **Результатом освоения программы математического и естественнонаучного цикла является овладение обучающимися: 1. общими (ОК) компетенциями:**

Код	Наименование результата обучения
-----	----------------------------------

ОК2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно коммуникационные технологии- в профессиональной деятельности
ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды подчиненных, результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа измерений
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
ПК 2.3	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
ПК 2.5	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.
ПК 3.1	Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.
ПК 3.2	Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.
ПК 3.3	Анализировать производственную деятельность подразделения.
ПК 3.4	Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>540</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>360</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>147</i>
семинарские занятия	<i>46</i>
контрольные работы	<i>6</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>180</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над оформлением лабораторных работ	<i>73</i>
<i>самостоятельная работа над подготовкой к контрольным работам</i>	<i>12</i>
<i>самостоятельная работа над выполнением домашнего задания к практическим и семинарам</i>	<i>95</i>
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>экзамен</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Общая и неорганическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1	Основные понятия и законы химии		
	3 семестр		
Тема 1.1	Содержание учебного материала		
	Введение. Атом, молекула. Единицы атомной массы. Атомно-молекулярное учение. Понятие о нестехиометрических соединениях. Понятие о структурной организации веществ. Элементы структуры (атомы, молекулы, ионы). Простые и сложные вещества.	2	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 1.2	Содержание учебного материала		
	Стехиометрические законы (закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро), газовые законы. Границы их применимости.	2	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 1.3	Содержание учебного материала		1,2
	Границы применимости стехиометрических законов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 1.4	Содержание учебного материала		1,2
	Практическое занятие №1 Решение задач на стехиометрические законы (закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро), газовые законы. Границы их применимости.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 1.5	Содержание учебного материала		2,3
	Лабораторная работа № 1 Техника безопасности	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 1.6	Содержание учебного материала		2,3
	Лабораторная работа №2 Лабораторное оборудование. Весы и правила взвешивания.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 1.7	Содержание учебного материала		
	Лабораторная работа №3 Классификация и номенклатура неорганических соединений.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 1.8	Содержание учебного материала.		
	Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодичность атомных радиусов элементов. Периодическое изменение металлических и неметаллических (восстановительных и окислительных)	4	1,3

	свойств элементов. Периодическое изменение кислотных и основных свойств соединений (на примерах оксидов, гидроксидов). Периодическое изменение степеней окисления элементов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к контрольной работе №1	2	3
Тема 1.9	Содержание учебного материала.		1,3
	Периодическое изменение кислотных и основных свойств соединений (на примерах оксидов, гидроксидов). Периодическое изменение степеней окисления элементов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к контрольной работе №1	2	3
Тема 1.10	Содержание учебного материала		1,2
	Теория строения атома и химической связи	8	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к семинару	4	1,3
	Содержание учебного материала		1,2
	Семинар по строению атома и теории химической связи	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к семинару	1	2,3
Тема 1.11	Содержание учебного материала		1,3
	Лабораторная работа №4 Определение молярной массы оксида углерода (IV)	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 1.12	Содержание учебного материала		2,3
	Практическое занятие №2 Изучение кислотно-основных свойств и методов получения типичных представителей основных классов неорганических веществ: оксидов (основных, кислотных, амфотерных), гидроксидов (типичного основания, амфотерного основания), солей (средних, кислых, основных).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	1	
Тема 1.13	Содержание учебного материала		2,3
	Лабораторная работа №5 Определение молярной массы эквивалента магния	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	3	
Тема 1.14	Содержание учебного материала		1,2
	Контрольная работа №1 По разделу №1	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	-	-
Раздел 2	Энергетика химических процессов.		
Тема 2.1	Содержание учебного материала		1,3
	Энергетические эффекты химических реакций и физических процессов. Внутренняя энергия, тепловой эффект, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Стандартные молярные термодинамические величины. Функции состояния, закон Гесса. Условия самопроизвольного протекания химических процессов. Термодинамический критерий состояния равновесия. Реакционная способность веществ.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 2.2	Содержание учебного материала		1,3
	Практическое занятие: Решение задач по термодинамике расчет теплового эффекта, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических процессов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 2.3	Содержание учебного материала		
	Лабораторная работа №6 Определение теплового эффекта реакции нейтрализации Освоение методики экспериментального определения теплового эффекта реакции на примере нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Раздел 3	Химическая кинетика и равновесие		
Тема 3.1	Содержание учебного материала		1,3
	Скорость химической реакции. Реакции гомогенных и гетерогенных систем. Закон действующих масс. Физический смысл константы скорости реакции Порядок химической реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Влияние различных факторов на скорость химической реакции: температуры, концентрации, давления.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы.	2	3
Тема 3.2	Содержание учебного материала		1,3
	Правило Вант-Гоффа Теория столкновений, энергия активации, переходный комплекс. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на положение равновесия в системе. Принцип Ле Шателье, его значение для управления процессами.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы .	3	3
Тема 3.3	Содержание учебного материала		1,3
	Лабораторная работа №7 Исследование зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 3.4	Содержание учебного материала		1,3
	Лабораторная работа №8 Изучение влияния концентрации реагирующих веществ и нагревания на смещение равновесия в химической системе.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 3.5	Содержание учебного материала		1,3
	Лабораторная работа №9 Катализ и катализаторы. Химическое равновесие.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 3.6	Содержание учебного материала		1,3
	Практическое занятие №4 Решение задач по кинетике	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	1	3
Раздел 4	Комплексные соединения		
Тема 4.1	Содержание учебного материала		1,3

	Основные положения координационной теории А.Вернера. Внутренняя и внешняя сферы комплексных соединений. Комплексообразователь и лиганды.	8	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	4	3
Тема 4.2	Содержание учебного материала		1,3
	Практическое занятие № 5 Комплексные соединения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	1	3
Тема 4.3	Содержание учебного материала		1,3
	Лабораторная работа № 10. Образование и свойства координационных соединений	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 4.4	Содержание учебного материала		1,3
	Контрольная работа № 2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 4.5	Содержание учебного материала		
	Защита лабораторных работ. Допуск к зачету		
<i>4 Семестр</i>			
Раздел 5	Растворы. ТЭД. РАСТВОРЫ. ПРОЦЕССЫ РАСТВОРЕНИЯ. РАСТВОРИМОСТЬ		
Тема 5.1	Содержание учебного материала		1,3
	Растворы. Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Растворы как молекулярно-дисперсные, ионно-дисперсные гомогенные системы. Химическая теория растворов Д. И. Менделеева. Процесс растворения, энергетика растворения. Влияние различных факторов на растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.2	Содержание учебного материала		1,3
	Растворы как молекулярно-дисперсные, ионно-дисперсные гомогенные системы. Химическая теория растворов Д. И. Менделеева. Влияние различных факторов на растворимость веществ в воде.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.3	Содержание учебного материала		1,3
	Растворение как физико-химический процесс. Причины и механизм образования растворов. Энергетика процесса растворения. Сольватация, гидратация, энергия гидратации. Кристаллогидраты.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.4	Содержание учебного материала		1,3
	Растворимость в воде твердых, жидких и газообразных веществ. Зависимость растворимости от природы растворяемого вещества и растворителя, от внешних условий (температуры, давления (закон Генри), присутствия «посторонних» веществ). Кривые растворимости.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.5	Содержание учебного материала		1,3

	Практическое занятие №1 Семинар Определение теплоты растворения различных солей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	
Тема 5.6	Содержание учебного материала		1,3
	Способы выражения состава растворов. Способы выражения количественного состава растворов (массовая доля, процентная концентрация, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля, коэффициент растворимости).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к семинару	1	3
Тема 5.7	Содержание учебного материала		1,3
	Коллигативные свойства растворов. Давление пара над растворами, его зависимость от температуры. Замерзание и кипение растворов. Закон Рауля и следствия из него. Явление осмоса, закон Вант-Гоффа для осмотического давления. Применение законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов и неэлектролитов. Границы их применимости. Изотонический коэффициент.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к практическому занятию	2	3
Тема 5.8	Содержание учебного материала		2,3
	Лабораторная работа №1 Приготовление растворов заданных концентраций	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3
Тема 5.9	Содержание учебного материала		2,3
	Практическое занятие №2 Решение задач на приготовление растворов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	1	
Тема 5.10	Содержание учебного материала		2,3
	Практическое занятие №3 Решение задач на коллигативные свойства растворов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.11	Содержание учебного материала		
	Лабораторная работа №2 Тепловые эффекты, вызываемые растворением солей и др.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала..	2	
Тема 5.12	Содержание учебного материала		1,3
	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации и ее экспериментальные обоснования. Механизмы диссоциации в растворах молекулярных и ионных веществ. Несовпадение понятий «растворение» и «диссоциация» для молекулярных веществ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	1	
Тема 5.13	Содержание учебного материала		2,3
	Константа электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации слабых электролитов: природа растворителя и растворенного вещества, температура, давление, разбавление раствора (закон разбавления Оствальда), влияние одноименных ионов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к практическому занятию	1	3
Тема 5.14	Содержание учебного материала.		

	Равновесия в растворах слабых электролитов. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Расчет pH растворов слабых электролитов. Кислотно- основные индикаторы.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к практическому занятию	1	3
Тема 5.15	Содержание учебного материала.		1,3
	Сильные, слабые электролиты. Уравнения диссоциации кислот, оснований, амфотерных гидроксидов, солей. Ступенчатая диссоциация. Обоснование направления диссоциации в гидроксидах типа $(\text{HO})_m\text{ЭO}_n$ на основе теории поляризации. (Зависимость кислотно-основных свойств гидроксидов от заряда центрального атома, атомного радиуса и электронной конфигурации его внешней оболочки).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к практическому занятию	1	
Тема 5.16	Содержание учебного материала.		1,3
	Понятие о теории сильных электролитов: кажущаяся степень диссоциации, активность, коэффициент активности. Диссоциация труднорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков труднорастворимых соединений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы.	1	3
Тема 5.17	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №4 Решение задач на ионную силу раствора, активность, коэффициент активности. Расчет pH растворов сильных электролитов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	1	3
Тема 5.18	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №3 Электролитическая диссоциация.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 5.19	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №5 Решение задач на произведение растворимости, условия выпадения и растворения осадков труднорастворимых соединений..	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 5.20	Содержание учебного материала.		2,3
	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH). Понятие об индикаторах. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Константа гидролиза, степень гидролиза, связь между ними и факторы, от которых они зависят (температура, концентрация, разбавление).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка домашнего задания.	2	3
Тема 5.21	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная Работа №4 Гидролиз солей	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 5.22	Содержание учебного материала.		2,3
	Взаимное усиление гидролиза.	4	

	Механизмы гидролиза растворимых и труднорастворимых веществ. Полимерные гидроксокомплексы многозарядных катионов. Прогноз направления обменных реакций и равновесных концентраций ионов и молекул на основе известных констант.		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 5.23	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа № 5 Гетерогенные равновесия в растворах Изучение процессов образования осадков в растворах электролитов, влияние различных факторов на процессы образования осадков.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 5.24	Содержание учебного материала.		
	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и степени окисления элементов. Типы окислительно-восстановительных реакций. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Полуреакции окисления-восстановления. Методы уравнивания ОВР: метод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 5.25	Содержание учебного материала.		
	Практическое занятие №6 Уравнение реакций ОВР	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.26	Содержание учебного материала.		
	Природа возникновения скачка потенциала на границе металл-раствор. Электродные потенциалы, способы их определения. Устройство и принцип действия гальванического элемента. Водородный электрод, его устройство и назначение. Стандартный электродный потенциал и факторы, влияющие на его величину. Уравнение Нернста. Концентрационные элементы..	4	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 5.27	Содержание учебного материала.		
	Связь между электродвижущей силой (эдс), стандартным изменением энергии Гиббса и константой равновесия ОВР. Прогноз направления ОВР с помощью стандартных электрохимических потенциалов,	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 5.28	Содержание учебного материала.		1,3
	Электролиз расплавов. Особенности электролиза растворов. Электролиз с разделенными катодным и анодным пространствами. Электролиз с перемешиванием продуктов. Явление перенапряжения. Примеры.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка домашнего задания.	2	3
Тема 5.29	Содержание учебного материала.		
	Практическое занятие №7 Решение задач на уравнение Нернста и электролиз.	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	2	3
Тема 5.30	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа № 6 Окислительно-восстановительные реакции.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3

Тема 5.31	Содержание учебного материала.		
	Контрольная работа по данному разделу	4	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	-	3
Тема 5.32	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа №7 Гальванические элементы. Электролиз.	4	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 5.33	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа № 8 Коррозия металлов и защита металлов от коррозии	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Раздел 6	Неметаллы		
Тема 6.1	Содержание учебного материала.		
	Элементы седьмой группы главной подгруппы. Водород. Особое положение водорода в периодической системе. Нахождение в природе. Изотопы водорода. Свойства водорода и его соединений. Применение водорода.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.2	Содержание учебного материала.		
	Галогены. Общая характеристика. Галогенов. Нахождение в природе, способы получения. Свойства галогенов и их соединений.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к семинару.	1	3
Тема 6.3	Содержание учебного материала.		
	Использование галогенов в методах химической идентификации и определения веществ. Использование соединений хлора для отбеливания целлюлозы и бумаги.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.4	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа №9. Свойства соединений галогенов.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3
Тема 6.5	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа №10 Важнейшие соединения галогенов.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	2	3
Тема 6.6	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа №11 Водород. Получение, свойства.	4	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3
Тема 6.7	Содержание учебного материала.		
	Практическое занятие №8 по подгруппе галогенов	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к контрольной работе.	1	3

Тема 6.8	Содержание учебного материала.		
	Элементы шестой группы главной подгруппы. Кислород. Общая характеристика элемента. Нахождение в природе, получение, применение. Пероксиды и надпероксиды. Свойства пероксида водорода. Использование пероксидов в ТХПД.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к семинару.	1	3
Тема 6.9	Содержание учебного материала.		
	Физические и химические свойства. Химическая связь в молекуле кислорода. Оксиды. Озон, его получение и свойства. Озоныды. Озон как окислитель. Вода. Строение молекулы, химическая связь в ней.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.10	Содержание учебного материала.		
	Сера. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические свойства. Аллотропия серы. Химические свойства серы и ее соединений. Применение сульфидов серы в промышленности.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.11	Содержание учебного материала.		
	Серная кислота, ее свойства, получение, применение. Роль сульфат-иона в идентификации и определении веществ. Тиосерная кислота, тиосульфаты. Пероксокислоты серы. Пероксосульфаты и их свойства. Применение серной кислоты в ТХПД	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала, подготовка к зачету.	2	3
Тема 6.12	Содержание учебного материала.		
	Селен, теллур, полоний. Общая характеристика элементов и их соединений.	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.13	Содержание учебного материала.		
	Практическое занятие №9 Семинар по подгруппе халькогенов.	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала, подготовка к зачету.	2	3
Тема 6.14	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа № 12 «КИСЛОРОД»	4	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3
Тема 6.15	Содержание учебного материала.		
	Лабораторная работа № 13 Сера и её соединения.	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала, подготовка к зачету.	2	3
Тема 6.16	Содержание учебного материала.		
	Элементы пятой группы главной подгруппы. Азот. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение, применение.	2	1,3
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала, подготовка к зачету.	1	3
Тема 6.17	Содержание учебного материала.		
			1,3

	Физические и химические свойства. Химическая связь в молекуле азота, причины химической инертности азота. Соединения азота, их получение и свойства. Азотные удобрения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 6.18	Содержание учебного материала.		1,3
	Фосфор. Общая характеристика элемента. Аллотропные модификации. Соединения фосфора, их получения, свойства. Фосфорные удобрения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 6.19	Содержание учебного материала.		1,3
	Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение и применение. Общая характеристика элементов и их соединений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 6.20	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №10 Семинар по элементам пятой группы главной подгруппы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 6.21	Содержание учебного материала.		1,3
	Лабораторная работа № 14 Азот и его соединения	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	3	3
Тема 6.22	Содержание учебного материала.		1,3
	Лабораторная работа № 15 Фосфор и его соединения.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	3	3
Тема 6.23	Содержание учебного материала.		2,3
	Контрольная работа Подведение итогов. Допуск к промежуточной аттестации.	4	
	5 семестр		
Тема 6.24	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы четвертой группы главной подгруппы. Углерод. Общая характеристика. Аллотропные модификации. Строение и свойства графита, алмаза и карбида. Активированный уголь, его адсорбционные свойства. Карбиды металлов. Зависимость карбидов от характера химической связи. Применение карбидов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 6.25	Содержание учебного материала.		1,3

	Кислородные соединения углерода. Оксид, диоксид углерода. Угольная кислота и ее соли. Соединения углерода с галогенами, азотом. Свойства синильной и роданистоводородной кислот и их солей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 6.26	Содержание учебного материала.		1,3
	Кремний. Общая характеристика. Нахождение в природе. Силикаты и алюмосиликаты. Соединения кремния с водородом, кислородом, галогенами, углеродом, их свойства, получение, применение. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, соли. Жидкое стекло и его применение.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к семинару.	1	3
Тема 6.27	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №1 Семинар по элементам четвертой группы главной подгруппы.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	1	3
Тема 6.28	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №1 «УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	2	3
Тема 6.29	Содержание учебного материала.		1,3
	Германий, олово, свинец. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания.	2	3
Тема 6.30	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная № 2 Изучение химических свойств германия, олова и свинца и их соединений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 6.31	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №2 Семинар по подгруппе германия.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3
Раздел 7	Металлы		
Тема 7.1	Содержание учебного материала.		1,3
	Металлы. Распространенность и формы нахождения металлов в природе. Способы получения металлов. Металлотермия. Физические и общие химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Применение металлов. Общие свойства металлов и сплавов. Легкие и тяжелые конструкционные металлы. Сплавы, применяемые в технике.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение домашнего задания.	3	3
Тема 7.2	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №3 Общие свойства металлов. Изучение химических свойств наиболее распространенных металлов: взаимодействие с водой, с водным раствором щелочи, с кислотами, окисляющими ион водорода и анионом кислоты, с растворами солей других металлов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала.	2	3

Тема 7.3	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №3 семинар по общим свойствам металлов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 7.4	Содержание учебного материала.		1,3
	ЭЛЕМЕНТЫ IIIA ПОДГРУППЫ Элементы третьей группы главной подгруппы. Бор. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение и применение. Гидриды бора, их получение и свойства, химическая связь и тд.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 7.5	Содержание учебного материала.		1,3
	Алюминий, галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Оксиды и гидроксиды, их свойства. Соли, растворимость и гидролизуемость. Сравнение свойств соединений галлия, индия, таллия со свойствами соединений алюминия. Применение соединений алюминия, бора в ТХПД.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 7.6	Содержание учебного материала.		1,3
	Практическое занятие №4 Семинар по элементам третьей группы главной подгруппы.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	1	3
Тема 7.7	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа № 4 Химические свойства бора и его соединений	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 7.8	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №5 Химические свойства алюминия и его соединений	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 7.9	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы первой группы главной подгруппы. Щелочные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в периоде. Физические и химические свойства. Гидриды. Оксиды, надпероксиды озони, озониды, пероксиды, гидроксиды. Свойства, способы получения. Соли и их свойства.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы	2	3
Тема 7.10	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №6 Изучение химических свойств щелочных металлов.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторного журнала	2	3
Тема 7.11	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие № 5 Семинар. Щелочные металлы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.12	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы главной подгруппы второй группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в периоде, получение и применение в технологических процессах химической переработки древесины. Физические и химические свойства.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания, подготовка к контрольной	2	3
Тема 7.13	Содержание учебного материала.		2,3
	Контрольная работа по разделу	2	
Тема 7.14	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа № 7 Изучение химических свойств щелочно-земельных металлов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 7.15	Содержание учебного материала.		2,3
	Практическое занятие №6 Семинар Щелочно-земельные металлы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.16	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы побочных подгрупп первой и второй групп, Медь, серебро, золото. Нахождение в природе, получение, применение. Общая характеристика элементов. Свойства элементов и их соединений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.17	Содержание учебного материала.		1,3
	Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Свойства элементов и их соединений. Особенности поведения соединений ртути (I) и ртути (II).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.18	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы побочных подгрупп третьей, четвертой, пятой, шестой групп. Общая характеристика элементов в подгруппе. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Свойства оксидов, гидроксидов, солей соответствующих элементов.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.19	Содержание учебного материала.		1,3
	Элементы подгруппы марганца. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Оксиды марганца (II, III, IV, VI, VII). Соответствующие оксидам гидратные соединения. Марганцовая кислота. Свойства перманганата калия. Элементы семейства железа. Железо, кобальт, никель. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Чугун, сталь. Соединения железа, никеля, кобальта (II, III).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашнего задания к практич. занятию	1	3
Тема 7.20	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа № 8 Медь и цинк. Соединения, свойства.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы	2	3
Тема 7.21	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №9 Хром и марганец. Соединения, свойства	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы.	2	3
Тема 7.22	Содержание учебного материала.		2,3
	Лабораторная работа №10 Железо, кобальт, никель.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторной работы	3	3
Тема 7.23	Содержание учебного материала.		
	Итоговое занятие Защита лабораторных. Допуск к экзамену	2	
	Итого	540	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессиональный модуль требует наличия учебного кабинета и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);

Лаборатория для лабораторных занятий, укомплектованная необходимым набором химической посуды, реактивов и приборов для проведения практических работ, а именно химические стаканы, пробирки, мерные цилиндры, мерные колбы, спиртовки, штативы, пробиркодержатели, аналитические весы, термометры; растворы кислот, щелочей, солей, металлы, сухие соли, универсальную индикаторную бумагу и тд.

Комплект учебно-методической литературы для обеспечения самостоятельной работы студентов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Князев, Д. А.* Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для СПО / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 253 с. — (Серия : Профессиональное образование). <https://biblio-online.ru/viewer/neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy-437070#page/1>
2. *Князев, Д. А.* Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для СПО / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 357 с. — (Серия : Профессиональное образование). <https://biblio-online.ru/book/neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-437071>
3. *Смартыгин, С. Н.* Неорганическая химия. Практикум : учеб.-практ. пособие для СПО / С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 414 с. — (Серия : Профессиональное образование). <https://biblio-online.ru/viewer/neorganicheskaya-himiya-praktikum-426513#page/1>

Интернет-ресурсы

1. [HTTP://CHEMISTRY-CHEMISTS.COM/CHEMISTER/NEORGANIKA/UGAJ-1997.DJVU](http://chemistry-chemists.com/chemister/neorganika/ugaj-1997.djvu)
2. [HTTP://CHEMISTRY-CHEMISTS.COM/CHEMISTER/NEORGANIKA/SHIMANOVICH.DJVU](http://chemistry-chemists.com/chemister/neorganika/shimanovich.djvu)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. *Князев, Д. А.* Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 359 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).
2. *Глинка, Н. Л.* Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 236 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). <https://biblio-online.ru/viewer/zadachi-i-uprazhneniya-po-obshchey-himii-431810#page/14>
3. БОГОМОЛОВА И.В. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ. М.: АЛЬФА-М: ИНФРА-М, 2014.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы профессионал ьного модуля
знать		
гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);	Владеют основными понятиями электролиза и гидролиза	ОК2, ОК3, ОК4, ОК 5 ПК 2.1-ПК 2.3
диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;	могут расписывать уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов.	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5 ПК 2.1-ПК 2.3
классификацию химических реакций и закономерности их проведения;	используют классификацию химических реакций	ОК3, ОК4, ОК ПК 2.1-ПК 2.3
обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;	Различают обратимые и необратимые реакции, владеют основами химической кинетики	ОК3, ОК4, ОК 5 ПК 2.1-ПК 2.3
общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;	Умеют давать характеристику элемента по положению в периодической системе	ОК3, ОК4, ОК 5 ПК 2.1-ПК 2.3
окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;	знают принципы окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
основные понятия и законы химии;	знают основные понятия и законы химии	
основы электрохимии;	знают основы электро-химических методов анализа	ОК1-ОК7 ПК 2.1-ПК 2.3
периодический закон и периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;	Знают закономерности изменения свойств элементов по периодам и группам	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;	Знают основы термохимии	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);	имеют представление о современных представлениях о химических связях	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;	Знают современные представления о строении атома	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.	Знают химические свойства для различных классов неорганических веществ	ОК3-ОК6 ПК 2.1-ПК 2.3
уметь		

давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева;	Могут охарактеризовать элементы по положению в периодической системе	ОК3,ОК4,ОК6, ОК 7 ПК 2.1-ПК 2.3
- использовать лабораторную посуду и оборудование;	имеют навык использования лабораторной посуды	ОК3,ОК4,ОК 6 ПК 2.1-ПК 2.3
находить молекулярную формулу вещества;	могут на практике находить молекулярную формулу вещества	ОК3,ОК4,ОК 6 ПК 2.1-ПК 2.3
- применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории	умеют осуществлять химический анализ согласно техники безопасности ;	ОК3,ОК4,ОК 6 ПК 2.1-ПК 2.3
– применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;	умеют применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;	ОК1-ОК7 ПК 2.1-ПК 2.3
проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;	умеют проводить проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	ОК1-ОК7 ПК 2.1-ПК 2.3
составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;	Умеют составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции ;	ОК1-ОК7 ПК 2.1-ПК 2.3
составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.	умеют составлять электронно-ионный баланс ОВР	ОК1-ОК7 ПК 2.1-ПК 2.3