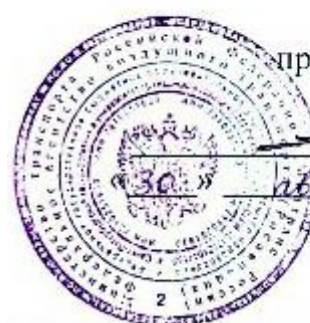


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ**

Направление подготовки:  
**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов**

Направленность программы (профиль):  
**Организация аэропортовой деятельности**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения и представления о химическом смысле процессов, происходящих при взаимодействии веществ, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний о свойствах веществ и принципах их взаимодействия;
- освоение студентами информации о коррозионной устойчивости конструкционных материалов;
- освоение студентами информации о негативных последствиях на окружающую среду и организм человека работы авиатранспорта.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» представляет собой дисциплину математического и естественнонаучного цикла вариативной части.

Дисциплина «Химия» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Физика», «Экология», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Эксплуатация аэродромов», «Авиатопливное обеспечение воздушных перевозок и авиационных работ», «Авиационная безопасность», «Производственная безопасность», «Перевозка опасных грузов на воздушном транспорте», «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов».

Дисциплина «Химия» изучается в 1 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Владением методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов ОК-40.	Знать: - методы решения функциональных и вычислительных задач;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>–взаимосвязь различных методов анализа;  –практическое применение наиболее распространённых методов анализа.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдать, сравнивать, обобщать, математически обрабатывать экспериментальные данные;</li> <li>–пользоваться аппаратурой и приборами.</li> </ul> </li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с химической посудой и приборами;</li> <li>– методами статистической обработки экспериментальных результатов</li> </ul> </li> </ul>
<p>Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-42)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные математические методы решения профессиональных задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое применение наиболее распространённых методов анализа;</li> </ul> </li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбирать пробу; составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ веществ.</li> </ul> </li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками использования химических законов для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературы;</li> <li>- методами статистической обработки полученных количественных результатов;</li> </ul> </li> </ul>
<p>Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности;</li> <li>-основные процессы, протекающие в химических системах.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать вычислительную технику и стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на персональном компьютере;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований, пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризованными приборам;</li> <li>Владеть:</li> <li>- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;</li> <li>- способами расчёта различных показателей химической системы</li> </ul>
<p>Готовностью участвовать в разработке и реализации мероприятий по повышению эффективности деятельности воздушного транспорта, обеспечению безопасности полетов воздушных судов, обеспечению авиационной безопасности и предотвращению актов незаконного вмешательства в деятельность авиации, обеспечению охраны окружающей среды, обеспечению качества работ и услуг (ПК-36);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знать:</li> <li>- основные математические методы решения профессиональных задач;</li> <li>– способы и средства повышения экологической безопасности при хранении, выдаче и утилизации ГСМ.</li> <li>Уметь:</li> <li>- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>– разработать способов и средств ликвидации последствий аварийных проливов ГСМ.</li> <li>Владеть:</li> <li>- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;</li> <li>– правилами безопасности при работе в химической лаборатории.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	56	56
лекции	28	28
практические занятия	14	14
семинары	-	-
лабораторные работы	14	14
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	16	16
Промежуточная аттестация:	36	36

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства		
		ОК-40	ОК-41	ОК-42	ПК-10	ПК-11	ПК-16			ПК-36	
Тема 1. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических веществ.	12	+							Л, ПЗ, ЛР	У, Т	
Тема 2. Периодическая система химических элементов. Строение атома.	10	+		+				+	+	Л, ПЗ, СРС, ЛР	У, Т
Тема 3. Типы химических связей	10	+								Л, ПЗ, ЛР	У, Т
Тема 4. Типы химических реакций	10	+								Л, ПЗ, СРС, ЛР	У, Т
Тема 5 Растворы. Электролитическая диссоциация	10	+		+		+			+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 6. Электрохимические процессы. Электролиз	10			+					+	Л, ПЗ, ЛР СРС,	У, Т
Тема 7. Коррозия и борьба с ней	10	+		+		+			+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Всего по дисциплине	72										

Промежуточная аттестация	36	
Итого по дисциплине	108	

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР - лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, Т – тест.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела), темы дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия и законы химии	4	2	-	2	4	-	12
Тема 2. Периодическая система химических элементов. Строение атома.	4	2	-	2	2	-	10
Тема 3. Типы химических связей	4	2	-	2	2	-	10
Тема 4. Типы химических реакций	4	2	-	2	2	-	10
Тема 5. Растворы. Электролитическая диссоциация.	4	2	-	2	2	-	10
Тема 6. Электрохимические процессы.	4	2	-	2	2	-	10
Тема 7. Коррозия и борьба с ней	4	2	-	2	2	-	10
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>36</b>
<b>Всего по дисциплине</b>							<b>108</b>

Сокращения: Л – традиционная лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; С – семинар; СРС – самостоятельная работа студента; КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные понятия и законы химии

Определение и предмет химии. Химические элементы. Абсолютные и относительные атомные массы. Молекула. Химические формулы. Молекулярные массы. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Химические соединения и смеси. Валентность элементов. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем и относительные плотности газов. Закон сохранения массы веществ. Вывод химических формул. Важнейшие классы неорганических веществ.

### Тема 2. Строение атома и Периодическая система элементов (ПСЭ).

Физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронных оболочек, постулаты Бора, квантовые числа,

принцип Паули. Периодическая система химических элементов и электронное строение атомов. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Металлы и неметаллы в ПСЭ. Строение ядра, изотопы. Ядерные реакции,  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад, период полураспада.

### **Тема 3. Типы химических связей**

Химическая связь и строение вещества. Ковалентная связь. Валентность элементов в ковалентных соединениях. Гибридизация орбиталей. Направленность ковалентной связи. Пространственное строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Степени окисления элементов. Электроотрицательность, потенциал ионизации, кратность связи.

### **Тема 4. Типы химических реакций**

ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Скорость химических реакций. Понятие о катализе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.

### **Тема 5. Растворы**

Понятие о дисперсных системах. Процесс растворения. Растворимость. Физические и химические свойства воды. Процесс растворения. Диаграмма состояния воды. Способы, выражения концентрации растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Методы криоскопии и эбуллиоскопии. Электролитическая диссоциация. Явление электролитической диссоциации; закон разбавления Оствальда, сильные и слабые электролиты; классификация химических соединений в соответствии с их диссоциацией; ионное произведение воды.

### **Тема 6. Электрохимические процессы. Электролиз.**

Электродные процессы. Законы Фарадея. ДЭС. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал металлов. Химические источники тока. Элемент Даниэля-Якоби. Практическое применение химических источников тока. Электролиз. Практическое применение электролиза. Кинетика электрохимических процессов.

### **Тема 7. Коррозия и борьба с ней**

Химическая коррозия: виды и разновидности. Электрохимическая коррозия: причины и механизм возникновения. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии. Коррозия в естественных условиях. Защита от коррозии. Электрохимическая защита: виды и механизм действия. Защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения. Сплавы. Комплексные соединения.

## 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	ПЗ№1.Фундаментальные понятия и законы химии	2
2	ПЗ№2.Строение атома и ионов. Периодический закон и периодическое изменение свойств.	2
3	ПЗ№ 3.Энергетика химических реакций и фазовых переходов.	2
4	ПЗ№ 4.Кинетика химических реакций.	2
5	ПЗ№ 5.Растворы. Количественная характеристика растворов. Электролитическая диссоциация.	2
6	ПЗ№ 6.Электрохимические процессы. Химические источники тока.	2
7	ПЗ№ 7.Коррозия металлов и сплавов. Защита от коррозии.	2
Итого по дисциплине		14

## 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	ЛЗ№ 1.Закон эквивалентов	2
2	ЛЗ№ 2.Свойство алюминия	2
3	ЛЗ№ 3.Обратимые и необратимые реакции	2
4	ЛЗ№ 4.Скорость химической реакции	2
5	ЛЗ№ 5.Приготовление водных растворов	2
6	ЛЗ№6.Окислительно-восстановительные реакции	2
7	ЛЗ№ 7.Коррозия металлов	2
Итого по дисциплине		14

## 5.6 Самостоятельная работа



Номер темы Дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1.Изучение теоретического материала по теме №1 Основные понятия и законы химии.[1,3] 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	4
2	1.Изучение теоретического материала по теме №2 Строение атома и Периодическая система элементов.[1,2,3]. 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
3	1.Изучение теоретического материала по теме №3 Типы химических связей. [1,3,7]. 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
4	1.Изучение теоретического материала по теме №4 Типы химических реакций.[2,8] 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
5	1.Изучение теоретического материала по теме №5 Растворы.[6,8]. 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
6	1.Изучение теоретического материала по теме №6 Электрохимические процессы. Электролиз. [2,5,7]. 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
7	1.Изучение теоретического материала по теме №7 Коррозия и борьба с ней. [1,4]. 2.Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к лабораторной работе.	2
Итого по дисциплине		16

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Оганесян, Э.Т. **Общая и неорганическая химия.** [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Оганесян Э.Т., Попков В.А., Щербакова Л.И., Брель А.К.— Электрон. дан. — М.: Юрайт, 2017 — 448с. — ISBN: 978-5-9916-6994-8

— Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/23B227C4-E87E-4CA6-BCF5-A5279E2D91D7/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya#page/1>.

2 Иванов Д.М. **Химия: Методические указания по изучению курса и выполнению контрольных заданий**. СПб.: Тип. СПбГУ ГА. 2013. 90 с. Количество экземпляров – 300.

3 Арбузов В.И., Иванов Д.М. Медведева В.Д. **Химия: Методические указания по подготовке и прохождению тестирования**. СПб.: ГУГА. 2016. - 24 с. Количество экземпляров – 300.

4 Медведева В.Д. **Неорганическая химия: Методические указания по подготовке и прохождению тестирования**. СПб.: ГУГА. 2015. - 33 с. Количество экземпляров – 270.

б) дополнительная литература:

5 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 1. Общая химия**. СПб.: ГУГА. 2003. -151 с. Количество экземпляров - 300.

6 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 2. Неорганическая химия**. СПб.: ГУГА. 2003. - 112 с. Количество экземпляров - 410.

7 Смирнова Т.В. **Химия. Методические указания по проведению лабораторных работ по общей и неорганической химии**. СПб.: ГУГА. 2003. - 60 с. Количество экземпляров - 1484.

8 Гельфман М. И., Юстратов В. П. **Химия**. СПб.: Лань. 2003. 480 с. Количество экземпляров – 34.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9 Электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>– свободный (дата обращения 17.01.2017).

10 Система поиска в сети Интернет [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.Google.com](http://www.Google.com)– свободный (дата обращения 17.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11 Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс]: Собрание ссылок на сайты, содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. - Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>. - Загл. с экрана.

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используются:

- специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками (ауд. 426);

- компьютер, мультимедийный проектор и экран.

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *Microsoft Power Point*, используются при проведении лекционных и практических занятий.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Входной контроль проводится в начале изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплин (модулей), на которых базируется читаемая дисциплина, и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися

в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает конспектирование материала, подготовку докладов и выступления с докладами, подготовку к устным опросам, выполнение индивидуальных заданий, выполнение лабораторных работ.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамен в первом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы и тестовые задания.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Химия» проводится в первом семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Экзамен представляет собой устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня экзаменационных вопросов и письменного решения одной задачи из перечня экзаменационных задач.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### **9.1. Бально-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Химия» не предусмотрено.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
<p>Этап 1. Формирование базы знаний:</p> <p>лекции;</p> <p>практические занятия по темам теоретического содержания;</p> <p>самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания, подготовка к защите лабораторных работ.</p>	<p>ОК-40; ОК-42; ПК-10; ПК-36</p>
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по подготовке к семинарам и практическим занятиям, устным опросам подготовка к защите лабораторных работ.</p>	<p>ОК-40; ОК-42; ПК-10; ПК-36</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>проверка подготовки материалов к семинарам и практическим занятиям;</p> <p>проведение устных опросов;</p> <p>заслушивание докладов по темам практических занятий;</p> <p>защита лабораторных работ.</p>	<p>ОК-40; ОК-42; ПК-10; ПК-36</p>

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Вопросы входного контроля*

Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

#### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях (или семинарах) с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т. д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

#### *Учебное задание*

Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Учебные задания могут быть выполнены в виде докладов и представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

#### *Тестирование*

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

#### *Лабораторные работы*

Защита лабораторной работы предназначена для текущей оценки уровня освоения студентом материала и выработки практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных занятиях.

#### *Экзамен*

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

В учебном плане курсовые работы не предусмотрены.

## 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний

Входной контроль не предусмотрен, так как дисциплина читается в 1 семестре.

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

### *Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования*

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	100% посещаемость лекционных и практических занятий Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке сдачи и защиты лабораторных работ.	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы Наличие конспекта Представленные доклады соответствуют требованиям по содержанию и оформлению.
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии Степень правильности ответов устного опроса, защита лабораторной работы. Экзамен	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии Устный опрос и лабораторной работы пройдены самостоятельно в установленное время

### Шкалы оценивания

*Проведение устного опроса, в том числе входного контроля*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Учебное задание*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям;

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

#### *Тестирование*

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопроса(а).

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% и менее вопросов.

#### *Лабораторная работа*



«Отлично» - в лабораторной работе студент обосновывает актуальность и новизну рассматриваемой проблемы, логично и последовательно излагает материал, а также демонстрирует умение поиска, оценки и использования необходимой информации. Расчеты в лабораторной работе обоснованы и выполнены правильно на 90-100 %. Выводы грамотно сформулированы и обоснованы. Использованные источники подобраны грамотно. Их количество соответствует требованиям к лабораторной работе. Лабораторная работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению без орфографических и графических ошибок, выполнена и сдана на проверку своевременно. Студент при защите курсовой работы доступно и ясно представляет ее результаты, всесторонне оценивает и интерпретирует полученные результаты, доказывает их значимость и валидность, а также демонстрирует самостоятельное и творческое мышление.

«Хорошо» - в лабораторной работе студент допускает малое число недочетов и смысловых ошибок в обосновании актуальности, новизны и в определении целей и задач, логика и последовательность изложения материала незначительно нарушены. Студент демонстрирует умения поиска, оценки и использования необходимой информации с незначительными недочетами. Расчеты в лабораторной работе обоснованы и выполнены правильно на 80-90 %. Выводы сформулированы с небольшими неточностями. Использованные источники подобраны грамотно. Их количество соответствует требованиям к лабораторной работе. Лабораторная работа оформлена аккуратно согласно требованиям к оформлению с небольшим количеством орфографических и графических ошибок, выполнена и сдана на проверку своевременно. Студент доступно и ясно представляет результаты лабораторной работы. Ответы на вопросы полные. Студент оценивает и интерпретирует полученные результаты с незначительными неточностями. Демонстрирует самостоятельное мышление.

«Удовлетворительно» - в лабораторной работе студент допускает значительные недочеты и смысловые ошибки в обосновании актуальности, новизны и в определении целей и задач лабораторной работы. Студент излагает материал, нарушая последовательность и логику изложения, и использует недостаточный объем необходимой информации. Расчеты в лабораторной работе обоснованы и выполнены правильно на 70-80 %. Выводы сформулированы со значительными неточностями или не все выводы сформулированы. Использованные источники подобраны небрежно, их количество меньше, чем соответствует требованиям к лабораторной работе. Лабораторная работа оформлена неаккуратно с большим количеством ошибок в оформлении работы и выполнении схем. Лабораторная работа выполнена и сдана на проверку позже указанного срока. Во время защиты лабораторной работы студент с трудом докладывает ее результаты. Ответы на вопросы неполные. Студент не может оценить полученные результаты и интерпретирует их со значительными неточностями.

«Неудовлетворительно» - в лабораторной работе отсутствует актуальность и новизна работы, цели и задачи лабораторной работы определены неверно. Изложение материала в лабораторной работе непоследовательно и нелогично.

Студент использует информацию, не соответствующую теме лабораторной работы. В лабораторной работе отсутствует логика построения, расчеты не обоснованы и выполнены правильно менее, чем на 70 %. Выводы не сформулированы. Использованные источники не соответствуют теме и содержанию лабораторной работы. Оформление лабораторной работы не соответствует требованиям. Студент не может представить результаты лабораторной работы. Не отвечает на вопросы или отвечает неверно.

### *Экзамен*

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса**

- 1 Что такое коррозия?
- 2 Почему коррозионные процессы протекают самопроизвольно?
- 3 Какие факторы влияют на механизм протекания коррозионного процесса?
- 4 Какие виды коррозионных разрушений металлических изделий вы знаете, какой из них наиболее опасен?
- 5 Одинаков ли химический процесс разрушения металлов при химической и электрохимической коррозии?
- 6 Используя, стандартную энергию Гиббса образования оксидов, дайте объяснение, почему большинство металлов подвергаются химической коррозии в атмосфере кислорода в обычных условиях?
- 7 Может ли оксидная плёнка защитить металл от дальнейшей коррозии?
- 8 Объясните сходство и отличие в механизмах протекания реакции в гальванических элементах и при электрохимической коррозии?
- 9 Какими способами защищают металлы и сплавы от коррозионных разрушений?
- 10 Назовите Промышленный способ получения металлического алюминия.
- 11 В химическом отношении бор мало активен. Какие вещества окисляют бор при обычных температурах.
- 12 Как можно объяснить большое различие в свойствах бора и алюминия?
- 13 Какими свойствами обладает диборан ?
- 14 Почему элементы 1А подгруппы называют щелочными.
- 15 Для получения каких веществ используют хлорид натрия.
- 16 Для каких целей на производстве используется питьевая сода.

- 17 Назовите соединения, которые являются важнейшими удобрениями.
- 18 Какое соединение образуется в реакции между сульфидами металлов и кислотами?
- 19 Назовите вещество которое выделяется при горение сероводорода при недостатке кислорода.
- 20 Какие растворы разлагают сероводород с выделением свободной серы?
- 21 Какие соединения углерода с водородом Вам известны?
- 22 Какие соединения углерода с кислородом получили промышленное применение?
- 23 Какая кислота не способна существовать в безводном состоянии?
- 24 Какое соединение углерода используют для тушения пожаров и как растворитель?
- 25 Какое соединение углерода называют фосгеном?
- 26 Почему увеличение содержания углекислого газа в воздухе может вызвать парниковый эффект?
- 27 Металлы - незаменимые конструкционные материалы. Какие свойства металлов необходимы для формообразования деталей, узлов машин и конструкций?
- 28 Какие соединения углерода с кислородом получили промышленное применение?
- 29 Формование деталей машин производится методами?
- 30 При взаимодействии щелочных и щелочно-земельных металлов с водородом образуются гидриды. Какими они характеризуются свойствами?

**Примеры типовых тестовых заданий:**

**Вариант 1**

	Эквивалент. Закон эквивалентов.			
1	От чего зависит эквивалент химических элементов			
	а) от валентности элемента		б) всегда является постоянной величиной	
2	Какая формула правильно выражает закон эквивалентов			
	а) $m_1/m_2 = M_{Э2}/M_{Э1}$	б) $m_1 \cdot M_{Э2} = m_2 \cdot M_{Э1}$	в) $m/V = M_{Э}/V_{Э}$	г) $m \cdot V = M_{Э} \cdot V_{Э}$
3	Фосфор образует два различных по составу хлорида. Эквивалент какого элемента сохраняется в этих соединениях постоянным			
	а) хлора		б) фосфора	
4	Выберете правильные значения эквивалентных объёмов кислорода и водорода(н.у.)			
	а) 11,2 O <sub>2</sub> и 22,4 H <sub>2</sub> л \ моль	б) 11,2 л O <sub>2</sub> и 11,2 H <sub>2</sub> л \ моль	а) 5,6л O <sub>2</sub> и 11,2л H <sub>2</sub> л \ моль	б) 22,4л O <sub>2</sub> и 11,2л H <sub>2</sub> л \ моль

5	Эквивалентная масса металла равна 12 г/моль. Чему равна эквивалентная масса его оксида.			
	а) 24 г/моль	б) нельзя определить	в) 22 г/моль	г) 20 г/моль
6	Эквивалентная масса металла в 2 раза больше, чем эквивалентная масса кислорода. Во сколько раз масса оксида больше массы металла.			
	а) в 1,5 раза	б) в 2,5 раза	в) в 2 раза	г) в 3 раза
7	Сера образует хлориды $S_2Cl_2$ , $SCl_2$ эквивалентная масса серы в $SCl_2$ равна 16 г/моль. Какова эквивалентная масса серы в хлориде $S_2Cl_2$			
	а) 8 г/моль	б) 16 г/моль	в) 18 г/моль	г) 32 г/моль
8	Одинаков ли эквивалент хрома в соединениях $CrCl_3$ и $Cr(SO_4)_3$			
	а) да		б) нет	
9	Одинакова ли эквивалентная масса железа в соединениях $FeCl_3$ и $FeCl_2$			
	а) да		б) нет	
10	Сколько эквивалентов ортофосфорной кислоты содержится в одной её молярной массе			
	а) одна	б) две	в) три	г) четыре
11	При взаимодействии ортофосфорной кислоты со щелочью образовалась соль $Na_2HPO_4$ . Найти для этого случая значение эквивалентной массы ортофосфорной кислоты.			
	а) 36,6 г/моль	б) 36,6 г/моль	в) 49 г/моль	г) 98 г/моль
12	Медь образует два оксида. На определённое количество меди при образовании первого оксида пошло вдвое больше кислорода, чем при образовании второго. Каково отношение валентности меди в первом оксиде к её валентности во втором.			
	а) 2 : 1	б) 1 : 2	в) 1 : 1	г) 2 : 2
13	Серная и ортофосфорная кислоты имеют одинаковую молярную массу. Каково отношение масс этих кислот пошедших на нейтрализацию одного и того же количества щелочи, если образовались сульфит натрия и дигидроортофосфат натрия.			
	а) 98 : 98	б) 49 : 49	в) 98 : 49	г) 49 : 98
14	Чему равна эквивалентная масса сульфата натрия $Na_2SO_4$			
	а) 142 г/моль	б) 46 г/моль	в) 71 г/моль	г) 57 г/моль

15	Сколько эквивалентных масс металла содержится в молярных массах сульфатов алюминия, хрома, железа $Al(SO_4)_3$ , $Cr(SO_4)_3$ , $Fe_2(SO_4)_3$			
	а) 3 : 3 : 3	б) 2 : 2 : 2	в) 6 : 6 : 6	г) 8 : 8 : 8

### Вариант 2

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ			
А	б	В	г
1. Эка – силициум, существование которого предсказал Д.И. Менделеев, это;			
галлий	германий	Скандий	индий
2. В малых периодах периодической системы может содержаться следующее количество элементов;			
32	8	2.8	24
3. Вертикальный ряд элементов с однотипным строением называется;			
период	главная подгруппа	Группа	побочная подгруппа
4. В больших периодах периодической системы может содержаться следующее количество элементов;			
24	18	32	18, 32, 24
5. Укажите альфа- частицу			
He	He <sup>2+</sup>	$\bar{e}$	h $\nu$
6. Бэ́та - частица – это;			
фотон	ядро гелия	Электрон	позитрон
7. В Магнитном поле не отклоняется следующий тип ионизирующего излучения;			
альфа	бета	Гамма	все три
8. Элементы первой группы главной подгруппы носят название;			
щелочные	щелочно- земельные	Халькогены	галогены
9. Элементы второй группы главной подгруппы носят название;			
щелочные	щелочно- земельные	Халькогены	галогены
10. Элементы седьмой группы главной подгруппы носят название;			
щелочные	щелочно- земельные	Халькогены	галогены
11. Элементы шестой группы главной подгруппы носят название;			
щелочные	щелочно- земельные	Халькогены	галогены
12. благородные (инертные) газы находятся в главной подгруппе группы;			
V	VI	VIII	VII
13. Лантаноиды и актиноиды относятся к;			
s- элементам	p- элементам	d- элементам	f- элементам
14. Число энергетических слоёв и число электронов во внешнем энергетическом слое атомов мышьяка равны соответственно;			
4 и 6	2 и 5	3 и 7	4 и 5
15. Химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса в ряду;			
Be, B, C, N	O, S, Se, Te	Rb, K, Na, Li	P, Mg, Al, Si

## Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине в форме экзамена

1. Законы количественных отношений при химических превращениях. Количественные меры вещества: атомная и молекулярная массы, моль.
2. Валентность. Эквивалент. Закон эквивалентов. Эквивалентный вес на примере кислоты, основания, соли. Применение в химических расчетах.
3. Исторический аспект систематики химических элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, ее роль в открытии новых элементов. Современное строение периодической системы Д.И. Менделеева: периоды, группы элементов.
4. Развитие периодического закона в связи со строением атома: радиоактивность, ядерная модель атома Резерфорда и ее противоречия. Квантовая теория света. Постулаты Бора.
5. Электронное облако. Квантование движения электрона в атоме. Принцип Паули, *s*, *p*, *d*, *f* - орбитали и максимальное число электронов на них. Правило Хунда. Правила Клечковского
6. Распределение электронов в атомах по орбиталям. Электронная конфигурация атома и периодическая система элементов. Размеры атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону.
7. Энергетический аспект образования химических связей. Ковалентная связь. Полярная и неполярная ковалентная связь. Способы образования ковалентной связи, ее насыщенность и направленность.
8. Ионная связь и ее свойства. Поляризуемость и поляризующая способность ионов в ионных соединениях, эффективные заряды ионов. Водородная связь. Металлическая связь
9. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях.
10. Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений.
11. Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Энергия активации химической реакции. Катализ.
12. Необратимые и обратимые реакции. Константа химического равновесия. Скорость прямой и обратной реакции
13. Факторы, определяющие направленность химических реакций. Концентрация реагирующих веществ. Изменение температуры. Изменение давления.
14. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
15. Закон Гесса и его следствие. Расчет тепловых эффектов реакции.
16. Термодинамика химических превращений: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
17. Свободная энергия Гиббса (Изобарно-изотермический потенциал). Направление протекания химических реакций.
18. Вода. Структура молекулы. Аномальные свойства. Диаграмма состояния.



19. Основные способы выражения концентрации растворов. Весовая процентная концентрация. Молярность. Моляльность. Нормальность. Мольная доля.
20. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации электролитов.
21. Основные классы неорганических соединений. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
22. Гидролиз солей. Ионно-молекулярные уравнения. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Вычисление pH.
23. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH). Индикаторы.
24. Коллигативные свойства растворов: давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля.
25. Коллигативные свойства растворов: явление осмоса и его роль в живой природе. Уравнение Вант-Гоффа.
26. Коллигативные свойства растворов: замерзание и кипение растворов. Эбуллиоскопия и криоскопия.
27. Степени окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие восстановители и окислители.
28. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.
29. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент. ЭДС. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.
30. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Количественные законы электролиза. Электролиз в промышленности
31. Щелочные металлы. Нахождение в природе. Получение и свойства. Основные соли.
32. Водород как восстановитель. Нахождение в природе. Роль в химических процессах.
33. Подгруппа меди. Медь. Серебро. Золото. Химические свойства.
34. Вторая группа периодической системы. Щелочно-земельные элементы.
35. Жесткость природной воды, ее причины и способы устранения
36. Побочная подгруппа второй группы. Цинк, кадмий, ртуть.
37. Третья группа периодической системы. Бор, алюминий. Галлий, индий и таллий. Основные химические свойства
38. Побочная подгруппа третьей группы. Краткая характеристика лантаноидов и актиноидов как f-элементов. Причины общности химических свойств.
39. Четвертая группа периодической системы. Углерод и кремний. Аллотропия углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремниевая кислота и ее соли.
40. Побочная подгруппа четвертой группы. Титан, цирконий и гафний. Химические свойства оксидов.

41. Пятая группа периодической системы. Азот. Аммиак и соли аммония. Окислы азота, азотная и азотистая кислота
42. Пятая группа периодической системы. Фосфор. Окисды и кислоты фосфора
43. Побочная подгруппа пятой группы. Ванадий, ниобий и тантал – окисды и их свойства.
44. Шестая группа периодической системы. Кислород как окислитель – получение и химические свойства. Явление аллотропии на примере кислорода и озона. Вода и перекись водорода.
45. Шестая группа периодической системы. Сера. Химические свойства. Сероводород и сульфиды. Окисды и кислоты. Получение серной кислоты.
46. Побочная подгруппа шестой группы. Хром, молибден и вольфрам. Степени окисления, окисды и химические свойства.
47. Седьмая группа периодической системы. Галогены. Химические свойства.
48. Кислородные соединения галогенов. Окисды, кислоты и их соли.
49. Побочная подгруппа седьмой группы. Марганец, основные степени окисления и свойства окисдов. Окислительные свойства перманганата калия при различных рН среды.
50. Общая характеристика благородных газов
51. Семейство железа. Железо, кобальт, никель. Основные химические свойства. Применение в технике.
52. Общая характеристика платиновых металлов.
53. Кислотные свойства окисдов металлов в высших степенях окисления на примерах.
54. Химические свойства s—элементов.
55. Химические свойства p—элементов.
56. Химические свойства d—элементов.
57. Химические свойства f—элементов.
58. Изменение химических свойств элементов во втором периоде.
59. Изменение химических свойств элементов в третьем периоде.
60. Изменение химических свойств элементов в четвертом периоде.

***Практические вопросы:***

- 1 Написать ступенчатую диссоциацию кислоты и основания. Составить все возможные соли и назвать их
- 2 Составить электронную формулу элемента, указать возможные степени окисления, написать соответствующие окисды и объяснить их свойства на примерах.
- 3 Задача по теме способы выражения концентрации растворов. По данной концентрации найти неизвестную.
- 4 Как изменится скорость реакции при изменении температуры, давления или концентрации реагирующих веществ.
- 5 Определить возможность протекания химической реакции на основе данных величин энтальпии и энтропии образования отдельных веществ через нахождение свободной энергии Гиббса.

- 6 Написать уравнение гидролиза соли и рассчитать рН.
- 7 Закончить уравнение окислительно-восстановительной реакции и уравнивать ее.
- 8 Окисление перманганата калия в различных средах.
- 9 Взаимодействие металлов с разбавленными и концентрированными кислотами.
- 10 Взаимодействие металлов с растворами щелочей.

Пример экзаменационного билета:

- 1 Законы количественных отношений при химических превращениях. Количественные меры вещества: атомная и молекулярная массы, моль
- 2 Щелочные металлы. Нахождение в природе. Получение и свойства. Основные соли
- 3 Написать ступенчатую диссоциацию кислоты и основания. Составить все возможные соли и назвать их.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Химия» проводится в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – два семестра. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта и экзамена.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины.

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов химии. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Практические занятия по дисциплине «Химия» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов

рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки анализа наблюдаемых химических явлений.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и сообщает обучающимся основные законы необходимые для решения задач на занятии.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

Лабораторные работы направлены на приобретение навыков экспериментальной деятельности обучающихся, а также закрепления знания опытным путём. В процессе лабораторных работ студенты проводят самостоятельное ознакомление с теорией, лежащей в основе изучаемого явления используя методические пособия. В процессе защиты лабораторной работы в форме устного опроса, преподаватель проверяет знание основных законов, на которых базируется изучаемые явления, а также для выявления сформированности знаний и навыков эксплуатации приборов и проведения физического эксперимента, умения проводить статистическую обработку результатов эксперимента.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

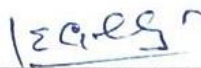
В процессе изучения дисциплины «Химия» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162700 «Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 5 «Физики и химии» « 15 » июня 2017 года, протокол № 10 .

Разработчики:

К.Х.Н.



Алиев И.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»

д.ф.-м.н., профессор



Арбузов В.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н.



Коникова Е.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 20 » августа 2016 года, протокол № 3 .

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 .

(в соответствии с Приказом 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»)