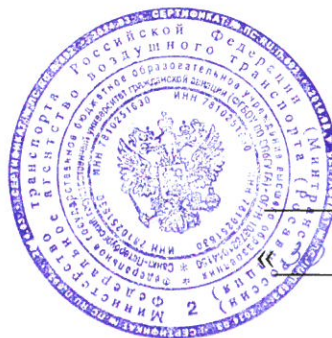


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Сухих  
» августа 2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы (профиль)  
**Безопасность технологических процессов и производств**

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 экспертному, надзорному и инспекционно - аудиторскому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Химия» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Материаловедение», «Теория горения и взрыва», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Гидрогазодинамика».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

## 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 компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1)	Знать: - основные химические процессы; Уметь: - применять знания в области химии для сохранения здоровья; Владеть: - приемами применения знания в области химии для сохранения здоровья.
Способностью работать самостоятельно (ОК-8)	Знать: - методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</li> </ul>
Способностью к познавательной деятельности (ОК-10)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы исследовательского процесса при организации научного исследовательского труда в области химии;</li> <li>- основы методологии научного исследования;</li> <li>- особенности написания и презентации отчетов, докладов, рефератов, статьей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные навыки для подготовки и проведения химических исследований;</li> <li>- использовать современные методы исследований для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить семинары, конференции, круглые столы;</li> <li>- выступать перед аудиторией с презентацией.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами познавательной деятельности;</li> <li>- методами научных исследований;</li> <li>- методами статистической обработки экспериментальных результатов;</li> <li>- тенденциями развития химических технологий.</li> </ul>
Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК – 11).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические закономерности функционирования окружающей среды.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить химические опыты, направленные на раскрытие химических закономерностей протекающих процессов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования химических процессов лежащих в основе функционирования окру-</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК – 15).</p>	<p>жающей среды.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер воздействия вредных и опасных химических факторов на человека и окружающую среду;</li> <li>- основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с воздействием химических факторов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать риск возникновения химической опасности в среде обитания и деятельности человека и в окружающей среде.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами использования методов и средств защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с химическими источниками или основанных на химических принципах;</li> <li>- приемами применения химических средств при ликвидации последствий стихийных бедствий.</li> </ul>
<p>Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики простых и сложных химических веществ;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать свойства и характеристики химических веществ, в том числе негативное воздействие на человека и окружающую среду,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами идентификации химических веществ для определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.</li> </ul>
<p>Способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природные и техногенные опасности, основанные на химических принципах, их свойства и характеристики;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные с химическими источниками;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами измерения уровней опасностей в среде обитания связанные с химическими источниками и обрабатывать полученные результаты.</li> </ul>
<p>Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, связанные с химическими источниками;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, связанные с химическими источниками;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки комплексных мероприятий по снижению уровня профессионального риска связанного с действием опасностей, связанных с химическими источниками.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	72
Контактная работа:	126,8	70,3	56,5
лекции	48	28	20
практические занятия	28	14	14
лабораторные работы	20	14	6
курсовой проект (работа)	-	-	
Самостоятельная работа студента	57	34	23
Промежуточная аттестация:	54	зачет 18	зачет с оценкой 9

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины)	Количество часов	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 1	ОК - 8	ОК - 10	ОК-11	ОК-15	ПК - 14	ПК-15	ПК-18		
1 семестр											
Тема 1. Химия как раздел естесствознания.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Строение атома и радиоактивность.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 3. Квантовомеханическое описание электронных оболочек атомов.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 5. Химическая связь.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 6. Основные классы неорганических соединений.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Т
Тема 7. Кислотно-основное равновесие.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Т
Тема 8. Химическая кинетика.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У
Тема 9. Химическая термодинамика.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У
Тема 10. Физические и химические свойства воды.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У
Тема 11. Растворы электролитов и неэлектролитов.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 12. Окисли-	6	+	+	+		+	+	+	+	Л, ЛР,	У

Темы дисциплины)	Количество часов	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 1	ОК - 8	ОК - 10	ОК-11	ОК-15	ПК - 14	ПК-15	ПК-18		
тельно-восстановительные реакции.										СРС	
Тема 13. Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов.	6	+		+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 14. Химия комплексных соединений.	6	+		+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У
2 семестр											
Тема 15. Первая группа периодической системы.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 16. Вторая группа периодической системы.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 17. Третья группа Периодической системы.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 18. Четвертая группа периодической системы.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 19. Пятая группа периодической системы.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 20. Шестая группа периодической системы.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 21. Седьмая группа периодической системы.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 22. Восьмая группа периодической системы.	7	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Тема 23. Лантаноиды	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ,	У,

Темы дисциплины)	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 1	ОК - 8	ОК - 10	ОК-11	ОК-15	ПК - 14	ПК-15		
и Актиноиды.									ЛР, СРС	Т
Итого по дисциплине	153								+	
Промежуточная аттестация	27								+	
Всего по дисциплине	180								+	

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 дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Химия как раздел естествознания.	2	2	-	2	-	6
Тема 2. Строение атома и радиоактивность.	2	2	-	2	-	6
Тема 3. Квантово-механическое описание электронных оболочек атомов.	2	2	-	2	-	6
Тема 4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	2	-	4	-	8
Тема 5. Химическая связь.	2	2	-	2	-	6
Тема 6. Основные классы неорганических соединений.	2	2	2	2	-	8
Тема 7. Кислотно-основное равновесие.	2	-	2	2	-	6
Тема 8. Химическая кинетика.	2	-	2	2	-	6
Тема 9. Химическая термодинамика.	2	-	2	2	-	6
Тема 10. Физические и химические свойства воды.	2	-	2	2	-	6
Тема 11. Растворы электролитов и неэлектролитов.	2	2	-	4	-	8
Тема 12. Окислительно-	2	-	2	2	-	6



Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
восстановительные реакции.						
Тема 13. Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов.	2	-	-	4	-	6
Тема 14. Химия комплексных соединений.	2	-	2	2	-	6
Итого за 1 семестр	28	14	14	34		90
2 семестр						
Тема 15. Первая группа периодической системы.	2	2	2	2		8
Тема 16. Вторая группа периодической системы.	2	2	2	2		8
Тема 17. Третья группа Периодической системы.	2	2	-	2		6
Тема 18. Четвертая группа периодической системы.	2	2	-	3		7
Тема 19. Пятая группа периодической системы.	2	2	-	3		7
Тема 20. Шестая группа периодической системы.	2	2	-	3		7
Тема 21. Седьмая группа периодической системы.	2	2	-	3		7
Тема 22. Восьмая группа периодической системы.	2	-	2	3		7
Тема 23. Лантаноиды и Actinoids.	4	-	-	2		6
Итого за 2 семестр	20	14	6	23		63
Промежуточная аттестация						27
Всего по дисциплине	48	28	20	57		180

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 Химия как раздел естествознания

Химия как раздел естествознания, объекты изучения. Определения: простые и сложные вещества, аллотропия, молекула, атом, моль, эквивалент. Законы сохранения массы и энергии, эквивалентов, законы Авогадро.

#### Тема 2 Строение атома и радиоактивность

Строение атома, постулаты Бора, квантовые числа электронов. Взаимосвязь строения электронных оболочек и строения ядра атома. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Строение ядра, изотопы. Ядерные реакции,  $\alpha$  - и  $\beta$  -распад, период полураспада.

### **Тема 3 Квантово-механическое описание электронных оболочек атомов**

Основные представления о спектрах химических элементов. Квантовые числа: главное орбитальное магнитное и спиновое. Правила Клечковского. Принцип Паули Правило Хунда. Уравнение Шредингера.

### **Тема 4 Периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома и Периодическая система элементов. Использование закономерностей периодической системы для классификации и изучения химических элементов.

### **Тема 5 Химическая связь**

Энергетический аспект образования химической связи. Комплексоны. Метод валентных связей, ковалентная химическая связь, характеристики ковалентной связи, механизмы ее образования. Ионная, металлическая и водородная связи. Электроотрицательность, потенциал ионизации, кратность связи.

### **Тема 6 Основные классы неорганических соединений**

Металлы и неметаллы. Оксиды металлов и неметаллов. Основания и щелочи. Кислоты и образуемые ими соли. Связь между основными классами неорганических соединений.

### **Тема 7 Кислотно-основное равновесие**

Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Сердние кислые и основные соли. Номенклатура солей. Использование кислот, оснований и солей в промышленности.

### **Тема 8 Химическая кинетика**

Скорость химической реакции, закон действующих масс. Химическое равновесие, принцип Ле-Шателье, обратимые и необратимые реакции. Константа скорости реакции, температурный коэффициент скорости реакции, правило Вант-Гоффа.

### **Тема 9 Химическая термодинамика**

Законы термодинамики применительно к химии, законы Гесса. Энтальпия, энтропия. Изобарно-изотермический потенциал (химический потенциал). Химико-термодинамические расчёты.

### **Тема 10 Физические и химические свойства воды**

Физические и химические свойства воды. Процесс растворения. Диаграмма состояния воды. Способы, выражения концентрации растворов. Ненасыщенные насыщенные и пересыщенные растворы.

### **Тема 11 Растворы электролитов и неэлектролитов**

Явление электролитической диссоциации; закон разбавления Оствальда, сильные и слабые электролиты; классификация химических соединений в соответствии с их диссоциацией; ионное произведение воды, понятие рН; явление гидролиза. Методы криоскопии и эбуллиоскопии.

### **Тема 12 Окислительно-восстановительные реакции**

Валентность и степень окисления. Окисление, восстановление. Порядок составления уравнений электронного баланса. Типы окислительно-восстановительных реакций и их практическое использование. Зависимость протекания окислительно-восстановительной реакции от кислотно-основных свойств среды.

### **Тема 13 Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов**

Собственный стандартный электродный потенциал, уравнение Нернста. Гальванические элементы, их типы с примерами. Электролиз, правила записи катодных и анодных процессов. Законы Фарадея. Ряд напряжений металлов. Сплавы, их типы. Коррозия металлов, способы оценки. Теория микрогальванических элементов.

### **Тема 14 Химия комплексных соединений**

Координационная теория А. Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Комплексные соединения в медицине, промышленности и при ликвидации последствий техногенных катастроф.

### **Тема 15 Первая группа периодической системы**

Водород в природе. Получение, свойства и применение водорода. Щелочные металлы их получение и свойства. Подгруппа меди нахождение в природе, получение и свойства.

### **Тема 16 Вторая группа периодической системы**

Главная подгруппа второй группы. Щелочно-земельные металлы их нахождение в природе, получение и свойства. Жесткость природной воды и ее устранение. Побочная подгруппа второй группы: цинк, кадмий, ртуть.

### **Тема 17 Третья группа Периодической системы**

Главная подгруппа третьей группы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий. Химические свойства алюминия и его соединений. Применение алюминия в гражданской авиации. Побочная подгруппа третьей группы периодической системы

### **Тема 18 Четвертая группа периодической системы**

Главная подгруппа четвертой группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец. Химические свойства углерода и его соединений. Побочная подгруппа четвертой группы периодической системы: титан, цирконий и гафний.

### **Тема 19 Пятая группа периодической системы**

Главная подгруппа пятой группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Азот и его соединения, фиксация атмосферного азота. Фосфор и его соединения. Побочная подгруппа пятой группы периодической системы: ванадий, ниобий, тантал.

#### **Тема 20 Шестая группа периодической системы**

Главная подгруппа шестой группы: кислород, сера, селен, теллур. Химические свойства кислорода. Сера, нахождение в природе, основные соединения и их свойства. Побочная подгруппа шестой группы периодической системы: хром, молибден, вольфрам.

#### **Тема 21 Седьмая группа периодической системы**

Главная подгруппа седьмой группы: фтор, хлор, бром, йод. Галогены, их нахождение в природе, получение и химические свойства. Побочная подгруппа седьмой группы периодической системы: марганец и его соединения.

#### **Тема 22 Восьмая группа периодической системы**

Благородные газы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и радон. Нахождение в природе и использование. Подгруппа железа: железо, кобальт, никель. Платиновые металлы.

#### **Тема 23 Лантаноиды и Actиноиды**

Семейство лантаноидов и актиноидов: строение электронных оболочек и близость химических свойств. Лантаноиды как компоненты керамических материалов. Actиноиды: уран и трансураниевые элементы.

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Практическое занятие 1. Простые и сложные вещества Моль, молярная масса. Эквивалент. Закон сохранения массы и энергии. Закон эквивалентов. Законы Авогадро. Стехиометрические расчеты	2
2	Практическое занятие 2. Строение атома. Постулаты Бора. Квантовые числа электронов. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Строение атома и ПСЭ.	2
3	Практическое занятие 3. Физические и химические свойства воды. Свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов.	2
4	Практическое занятие 4. Законы термодинамики в химии. Законы Гесса. Энтропия. Энтальпия.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	Изобарно-изотермический потенциал. Термодинамические расчеты.	
5	Практическое занятие 5. Собственный стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Определение ЭДС элемента. Электролиз. Анодные и катодные процессы при электролизе. Законы Фарадея.	2
6	Практическое занятие 6. Составление ОВР методом полуреакций	2
11	Практическое занятие 7. Растворы электролитов и неэлектролитов. Ионное произведение воды, расчет рН для растворов кислот, оснований и солей. Определение направления гидролиза соли и расчет рН раствора в зависимости от концентрации вещества. Расчет молекулярной массы вещества на основе криоскопических и эбуллиоскопических измерений.	2
Итого за 1 семестр		14
2 семестр		
15	Практическое занятие 8. Первая группа периодической системы. Водород и изотопы водорода. Получение, свойства и применение водорода. Щелочные металлы их получение и свойства.	2
16	Практическое занятие 9. Вторая группа периодической системы. Щелочно-земельные металлы их нахождение в природе, получение и свойства. Жесткость природной воды и ее устранение.	2
17	Практическое занятие 10. Третья группа Периодической системы. Химические свойства главной подгруппы третьей группы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.	2
18	Практическое занятие 11. Четвертая группа периодической системы. Главная подгруппа четвертой группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец. Химические свойства углерода и его соединений.	2
19	Практическое занятие 12. Пятая группа периодической системы. Главная подгруппа пятой группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Азот и его соединения, фиксация атмосферного	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	азота. Фосфор и его соединения. Использование соединений азота для производства минеральных удобрений.	
20	Практическое занятие 13. Шестая группа периодической системы. Химические свойства кислорода, серы, селена и теллура и их соединений. Сера, нахождение в природе, основные соединения и их свойства. Получение серной кислоты и ее применение.	2
21	Практическое занятие 14. Седьмая и восьмая группы периодической системы. Галогены, их нахождение в природе, получение и химические свойства: фтор, хлор, бром, йод. Побочная подгруппа седьмой группы периодической системы: марганец и его соединения. Основные химические реакции элементов подгруппы железа. Добыча и переработка металлов из руд.	2
Итого за 2 семестр		14
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
6	Лабораторная работа 1. Свойства малорастворимых соединений.	2
7	Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной концентрации кислоты методом титрования ее водного раствора раствором основания].	2
8	Лабораторная работа 3. Химическая кинетика.	2
9	Лабораторная работа 4. Обратимые и необратимые реакции.	2
10	Лабораторная работа 5. Приготовление водных растворов с заданной концентрацией растворенного вещества.	2
12	Лабораторная работа 6. Окислительно-восстановительные реакции.	2
14	Лабораторная работа 7. Химия комплексных	2

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
	соединений.	
Итого за 1 семестр		14
15	Лабораторная работа 8. Металлы. Коррозия металлов.	2
16	Лабораторная работа 9. Приготовление растворов, гидролиз солей.	2
22	Лабораторная работа 10. Комплексные соединения никеля и кобальта.	2
Итого за 2 семестр		6
Итого по дисциплине		20

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	2
2	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	2
3	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	2
4	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	4
5	1. Самостоятельное изучение вопроса об энергии активации при химических взаимодействиях [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	2
6	1. Изучение теоретического материала [1,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 33]..	2
7	1. Изучение теоретического материала [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 10].	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
8	1. Изучение теоретического материала [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 28].	2
9	1. Самостоятельное изучение вопроса о термодинамических основах функционирования различных устройств, преобразующих тепло [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 25].	2
10	1. Самостоятельное изучение вопроса о роли внутримолекулярной воды при образовании кристаллогидратов [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 13].	2
11	1. Самостоятельное изучение явления осмоса и осмотического давления растворов [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	4
12	1. Самостоятельное изучение химических источников электрической энергии [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6].	2
13	1. Самостоятельное изучение способов защиты металлов от коррозии в промышленности и технике [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	4
14	1. Самостоятельное изучение комплексонов и теоретических основ комплексонометрического титрования [1,2,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6].	2
Итого за 1 семестр		34
2 семестр		
15	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении элементов подгруппы меди в промышленности и технике [1,3,7,8].	2



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- ем- кость (часы)
	2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 50].	
16	1. Самостоятельное изучение вопросов о роли цинка, кадмия и ртути в промышленности и об их влиянии на биологические объекты [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 50].	2
17	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении алюминия и его сплавов в гражданской авиации [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 40].	2
18	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении титана, циркония и гафния в промышленности и технике [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	3
19	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении элементов ванадия, ниобия и тантала в промышленности [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	3
20	1. Самостоятельное изучение вопроса об использовании хрома, молибдена и вольфрама в промышленности [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	3
21	1. Самостоятельное изучение перманганометрии, как метода окислительно-восстановительного титрования [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 48].	3
22	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении платиноидов в промышленности [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 58].	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
23	1. Самостоятельное изучение вопроса о добыче редкоземельных элементов [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	2
Итого за 2 семестр		23
Всего по дисциплине		57

### 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, 2016 — 448с. — ISBN: 978-5-9916-6994-8— Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-393914#page/1> — Загл. с экрана. свободный (дата обращения 18.01.2016).

2 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 1. Общая химия:** учебное пособие. СПб ГУГА.: Тип. СПб ГУ ГА. 2003. -151 с. Количество экземпляров - 300.

3 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 2. Неорганическая химия.** учебное пособие. СПб. ГУГА.: Тип. СПб ГУ ГА. 2003. - 112 с. Количество экземпляров - 410.

б) дополнительная литература:

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

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

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

7 Смирнова Т.В. **Химия.** Методические указания по проведению лабораторных работ по общей и неорганической химии. СПб.: Тип. 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 17.01.2016).

10 Система поиска в сети Интернет [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.Google.com](http://www.Google.com)– свободный (дата обращения 17.01.2016).

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. <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 17.01.2016).

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 17.01.2016).

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения 17.01.2016).

## **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 процессе преподавания дисциплины «Химия» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия сущности понятия «имия». 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.

Практические занятия и лабораторные работы по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий и лабораторных работ – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки в области химии. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Лабораторная работа - это метод обучения, при котором студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану продельывают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение теоретического материала;
- подготовка к практическому занятию, в том числе устному опросу, тесту;
- подготовка к лабораторным работам.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета и экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы и тестирование. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции, а также усвоенного в результате выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы.

В рамках устного опроса проводится защита лабораторной работы для выявления сформированности навыков использования приборов и проведения эксперимента, а также умения проводить статистическую обработку результатов эксперимента.

Тестирование проводится в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 1 семестре и зачета с оценкой во 2 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен предполагает ответ на теоретические и практические вопросы из перечня (п. 9.6). Он позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

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

1 семестр

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
Обязательные виды занятий				
Тема №1				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №1.</i>	0,5	1	1	
<i>Практическое занятие №1.</i>	1	1,5	1	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №1	3	5		
Тема №2				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №2</i>	0,5	1	2	
<i>Практическое занятие №2.</i>	1	1,5	2	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №2	3	5		
Тема №3				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №3</i>	0,5	1	3	
<i>Практическое занятие №3.</i>	1	1,5	4	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №3	3	5		
Тема №4				

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №4</i>	0,5	1	4	
<i>Практическое занятие №4.</i>	1	1,5	5	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	2	2,5		
Итого баллов по теме №4	3,5	5		
Тема №5				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №5</i>	0,5	1	5	
<i>Практическое занятие №5.</i>	1	1,5	7	
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	2	2,5		
Итого баллов по теме №5	3,5	5		
Тема №6				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №6</i>	0,5	1	6	
<i>Практическое занятие №6.</i>	1	1,5	8	
<i>Лабораторная работа №1</i>	1	1,5	9	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	2	2,5		
Итого баллов по теме №6	4,5	6,5		
Тема №7				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №7</i>	0,5	1	7	
<i>Лабораторная работа №2</i>	1	1,5	10	
<i>Самостоятельная работа</i>				

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №7	3	5		
Тема №8				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №8</i>	0,5	1	8	
<i>Лабораторная работа №3.</i>	1	1,5	11	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №8	3	5		
Тема №9				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №9</i>	0,5	1	9	
<i>Лабораторная работа №4.</i>	1	1,5	11	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №9	3	5		
Тема №10				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №10</i>	0,5	1	10	
<i>Лабораторная работа №5</i>	1	1,5	12	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №10	3	5		
Тема №11				
<i>Аудиторные занятия</i>				

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
<i>Лекции №11</i>	0,5	1	11	
<i>Практическое занятие №7.</i>	1	1,5	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №11	3	5		
Тема №12				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №12</i>	0,5	1	12	
<i>Лабораторная работа №6</i>	1	1,5	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №12	3	5		
Тема №13				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №13.</i>	0,5	1	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	2,5	3		
Итого баллов по теме №13	3	4		
Тема №14				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №14.</i>	0,5	1	14	
<i>Лабораторная работа №7.</i>	1	1,5	14	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №14	3	5		



Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
Итого по обязательным видам занятий за 1-й семестр	45	70		
Зачет	15	30		
Итого по дисциплине за 1-й семестр	60	100		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку				
60 и более баллов	«Зачтено»			
Менее 60 баллов	«Не зачтено»			

## 2 семестр

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
Обязательные виды занятий				
Раздел №15				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №15</i>	0,5	1	1	
<i>Практическое занятие №8</i>	1,5	2	1	
<i>Лабораторная работа №8</i>	1,5	2	2	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	3	4,5		
Итого баллов по теме №15	6,5	9,5		
Тема №16				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №16</i>	0,5	1	3	
<i>Практическое занятие №9</i>	1,5	2	4	

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
<i>Лабораторная работа №9</i>	1,5	2	5	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	3	4,5		
Итого баллов по теме №16	6,5	9,5		
Тема №17				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №17</i>	0,5	1	5	
<i>Практическое занятие №10</i>	1,5	2	7	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	3	4,5		
Итого баллов по теме №17	5	7,5		
Тема №18				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №18</i>	0,5	1	7	
<i>Практическое занятие №11</i>	1,5	2	10	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	2,5	4		
Итого баллов по теме №18	4,5	7		
Тема №19				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №19</i>	0,5	1	9	
<i>Практическое занятие №12</i>	1,5	2	11	
<i>Самостоятельная работа</i>				

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	2,5	4		
Итого баллов по теме №19	4,5	7		
Тема №20				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №20</i>	0,5	1	11	
<i>Практическое занятие №13</i>	1,5	2	12	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	2,5	4		
Итого баллов теме №20	4,5	7		
Тема №21				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №21</i>	0,5	1	13	
<i>Практическое занятие №14</i>	1,5	2	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	2,5	4		
Итого баллов по теме №21	4,5	7		
Тема №22				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №22</i>	0,5	1	15	
<i>Лабораторная работа №10</i>	1,5	2	17	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным рабо-	2,5	4		

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог. знач.)	максим.		
там				
Итого баллов по теме №	4,5	7		
Тема №23				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №23</i>	0,5	1	17	
<i>Лекция №24</i>	1,5	2	18	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	2,5	4,5		
Итого баллов по теме №23	4,5	7,5		
Итого по обязательным видам занятий за 2-й семестр	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине за 7-й семестр	60	100		
Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Участие в конференциях по теме дисциплины		10		
Научная публикация по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)</b>			
90 и более	5 - «отлично»			
70÷89	4 - «хорошо»			
60÷69	3 - «удовлетворительно»			
менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

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

В процессе преподавания дисциплины «Химия» для текущей аттестации учитываются и оцениваются ниже приведенными показатели:

*Устный опрос оценивается 1,5-1 балл:*

1,5 балла - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой.

1 балл - заслуживает студент, обнаруживший знание основного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, допустивший погрешности при ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения.

*Оценка за тест:*

3 балла - правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

1,5 балла - правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

1 балл - правильные ответы даны на не менее чем 60% вопросов.

Тест считается не зачтенным при наличии менее 60% правильных ответов.

*Оценка типовых заданий:*

1 балл – задание выполнено полно и правильно, в указанные сроки, грамотно, без ошибок,

0,5 - задание выполнено правильно, в указанные сроки, но допущены ошибки, неточности;

*Защита лабораторной работы:*

2 балла

- хорошо знает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;

- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;

- знает статистические методы обработки результатов измерения и находит погрешность измерения.

1 балла

- не в полной мере знает и понимает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;

- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;

- находит погрешность измерения.

По итогам освоения дисциплины «Химия» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета (1 сем.) и зачета с оценкой (2 сем.) и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и вопросы из перечня и решение задачи.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Химия» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уро-

вень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы.

Зачет по дисциплине проводится в период подготовки к зимней сессии 1 семестра обучения, зачета с оценкой по дисциплине проводится в период подготовки к летней экзаменационной сессии 2 семестра обучения. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### 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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Владением компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1) Знать: - основные химические процессы;	Способен дать характеристику основным химическим процессам	Шкала оценивания при ответе на один вопрос при сдаче зачета и экзамене - десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку: <i>10-9 баллов - оценка «отлично»:</i> - ответ построен логично в соответствии с планом; - обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; - обнаружен аналитиче-
Уметь: - применять знания в области химии для сохранения здоровья;	Способен оценить применимость знания в области химии для сохранения здоровья.	
Владеть: - приемами применения знания в области химии для сохранения здоровья.	Владеет навыками применения знаний в области химии для сохранения здоровья	
Способностью работать самостоятельно (ОК-8) Знать: - методы и приёмы самостоятельной работы	Способен дать характеристику методам и приёмам самостоятельной работы в рамках изучения курса	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
в рамках профессиональной деятельности.	дисциплины «химии» для профессиональной деятельности.	ский подход в освещении различных концепций;
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> </ul>	Способен строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности в рамках изучения курса дисциплины «химии»..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сделаны содержательные выводы;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания и проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</li> </ul>	Владеет навыками организации процесса самообразования; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности в рамках изучения курса дисциплины «химии».	<p><i>7-8 баллов - оценка «хорошо»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен в соответствии с планом;</li> <li>- представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно;</li> </ul>
<p>Способностью к познавательной деятельности (ОК-10)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы исследовательского процесса при организации научного исследовательского труда в области химии;</li> <li>- основы методологии научного исследования;</li> <li>- особенности написания и презентации отчетов, докладов, рефератов, статьей.</li> </ul>	Способен дать характеристику исследовательскому процессу, а также описать методологии научного исследования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;</li> <li>- выводы правильны;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные навыки для подготовки и проведения хи-</li> </ul>	Способен применять полученные навыки для подготовки и проведения химических	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания.</li> </ul> <p><i>6-5 баллов - оценка «удовлетворительно»:</i></p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>мических исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы исследований для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить семинары, конференции, круглые столы;</li> <li>- выступать перед аудиторией с презентацией.</li> </ul>	<p>исследований для решения профессиональных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ недостаточно логически выстроен;</li> <li>- план ответа соблюдается непоследовательно;</li> <li>- недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной литературы;</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами познавательной деятельности;</li> <li>- методами научных исследований;</li> <li>- методами статистической обработки экспериментальных результатов;</li> <li>- тенденциями развития химических технологий.</li> </ul>	<p>Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области химии, и устанавливает логически обоснованную связь между теоретическими и практическими знаниями; методами статистической обработки экспериментальных результатов</p>	<p>-студент выполнил все предусмотренные программой задания.  <i>Оценка «неудовлетворительно»:</i>  <i>Менее 5 баллов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории;</li> <li>- научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера;</li> </ul>
<p>Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК – 11).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические закономерности функционирования окружающей среды.</li> </ul>	<p>Способен описать общие химические закономерности функционирования окружающей среды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ содержит ряд серьезных неточностей;</li> <li>- выводы поверхностны или неверны;</li> <li>- не продемонстрировано знание обязательной литературы;</li> <li>-студент не активно работал на практических занятиях, не выполнил все предусмотренные программой задания.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить химические опыты, направленные на раскрытие химических закономерностей</li> </ul>	<p>Способен проводить химические опыты, направленные на раскрытие химических закономерностей</p>	<p>Максимальное количество баллов, полученных как за зачет, так и экзамен – 30. Минимальное (зачетное) ко-</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>протекающих процессов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования химических процессов лежащих в основе функционирования окружающей среды.</li> </ul>	<p>протекающих процессов.</p> <p>Владеет навыками применения методов исследования химических процессов лежащих в основе функционирования окружающей среды.</p>	<p>личество баллов («зачет сдан», «экзамен сдан») – 15 баллов.</p> <p>Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета и экзамена или неявке по неуважительной причине как на зачет, так и на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет (экзамен).</p>
<p>Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК – 15).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природные и техногенные опасности, основанные на химических принципах, их свойства и характеристики;</li> <li>- характер воздействия вредных и опасных химических факторов на человека и окружающую среду;</li> <li>- основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с воздействием химических факторов.</li> </ul>	<p>Способен описать опасности, основанные на химических принципах, их свойства и характеристики.</p> <p>Способен описать основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с воздействием химических факторов</p>	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные</li> </ul>	<p>Способен идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>с химическими источниками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать риск возникновения химической опасности в среде обитания и деятельности человека и в окружающей среде.</li> </ul>	<p>окружающей среде связанные с химическими источниками и оценить возникновения химической опасности в деятельности человека и в окружающей среде.</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами использования методов и средств защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с химическими источниками или основанных на химических принципах;</li> <li>- приемами применения химических средств при ликвидации последствий стихийных бедствий;</li> <li>- методами разработки комплексных мероприятий по снижению уровня профессионального риска связанного с действием химических веществ.</li> </ul>	<p>Демонстрирует уверенное владение навыками применения химических средств при ликвидации последствий стихийных бедствий и методами разработки комплексных мероприятий по снижению уровня профессионального риска связанного с действием химических веществ.</p>	
<p>Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики простых и сложных химических веществ.</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику и описать простые и сложные химические вещества.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать свойства и характеристики химических веществ, в том числе негативное воздействие на человека и окружающую среду,</li> </ul>	<p>Способен провести анализ и сравнительную характеристику свойств химических веществ, в том числе негативного воздействия на человека и окружающую среду</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами идентификации химических веществ для определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.</li> </ul>	<p>Демонстрирует владение навыками выявления и описания химических веществ для определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.</p>	
<p>Способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природные и техногенные опасности, основанные на химических принципах, их свойства и характеристики;</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику и описать природные и техногенные опасности, основанные на химических принципах.</p>	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные с химическими источниками;</li> </ul>	<p>Способен провести детальный анализ опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные с химическими источниками.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами измерения уровней опасностей в среде обитания связанные с химическими источниками и обрабатывать полученные результаты.</li> </ul>	<p>Демонстрирует уверенное владение навыками измерения уровней опасностей в среде обитания связанные с химическими источниками и обрабатывать полученные результаты.</p>	
<p>Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опасности в среде обитания и профессиональной деятельности человека, связанные с химическими источниками;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, связанные с химическими источниками;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки комплексных мероприятий по снижению уровня профессионального риска связанного с действием опасностей, связанных с химическими источниками;</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику и описать опасности в среде обитания и профессиональной деятельности человека, связанные с химическими источниками</p> <p>Способен провести детальный анализ опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные с химическими источниками.</p> <p>Демонстрирует уверенное владение навыками разработки комплексных мероприятий по снижению уровня профессионального риска связанного с действием</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
ми.	опасностей, связанных с химическими источниками.	

## 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	Выберите 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
	Эквивалентная масса металла в 2 раза больше, чем эквивалентная масса ки-			

6	слорода. 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. Лантанойды 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 зачета и экзамена

Вопросы для зачета:

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.

Вопросы для экзамена:

1 Электролиз. Катодные и анодные процессы. Количественные законы электролиза. Электролиз в промышленности

2 Щелочные металлы. Нахождение в природе. Получение и свойства. Основные соли.

3 Водород как восстановитель. Нахождение в природе. Роль в химических процессах.

4 Подгруппа меди. Медь. Серебро. Золото. Химические свойства.

5 Вторая группа периодической системы. Щелочно-земельные элементы.

6 Жесткость природной воды, ее причины и способы устранения

7 Побочная подгруппа второй группы. Цинк, кадмий, ртуть.

8 Третья группа периодической системы. Бор, алюминий. Галлий, индий и таллий. Основные химические свойства

9 Побочная подгруппа третьей группы. Краткая характеристика лантаноидов и актиноидов как f-элементов. Причины общности химических свойств.

10 Четвертая группа периодической системы. Углерод и кремний. Аллотропия углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремниевая кислота и ее соли.

- 11 Побочная подгруппа четвертой группы. Титан, цирконий и гафний. Химические свойства оксидов.
- 12 Пятая группа периодической системы. Азот. Аммиак и соли аммония. Окислы азота, азотная и азотистая кислота
- 13 Пятая группа периодической системы. Фосфор. Окисды и кислоты фосфора
- 14 Побочная подгруппа пятой группы. Ванадий, ниобий и тантал – оксиды и их свойства.
- 15 Шестая группа периодической системы. Кислород как окислитель – получение и химические свойства. Явление аллотропии на примере кислорода и озона. Вода и перекись водорода.
- 16 Шестая группа периодической системы. Сера. Химические свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды и кислоты. Получение серной кислоты.
- 17 Побочная подгруппа шестой группы. Хром, молибден и вольфрам. Степени окисления, оксиды и химические свойства.
- 18 Седьмая группа периодической системы. Галогены. Химические свойства.
- 19 Кислородные соединения галогенов. Оксиды, кислоты и их соли.
- 20 Побочная подгруппа седьмой группы. Марганец, основные степени окисления и свойства оксидов. Окислительные свойства перманганата калия при различных рН среды.
- 21 Общая характеристика благородных газов
- 22 Семейство железа. Железо, кобальт, никель. Основные химические свойства. Применение в технике.
- 23 Общая характеристика платиновых металлов.
- 24 Кислотные свойства оксидов металлов в высших степенях окисления на примерах.
- 25 Химические свойства s—элементов.
- 26 Химические свойства p—элементов.
- 27 Химические свойства d—элементов.
- 28 Химические свойства f—элементов.
- 29 Изменение химических свойств элементов во втором периоде.
- 30 Изменение химических свойств элементов в третьем периоде.
- 31 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 оксиды 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.

## **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 сооб-

щает 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 зачета в 1 семестре и зачета с оценкой во 2 семестре 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 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 5 «Физика и химия»

« 15 » 06 2016 года протокол № 10 .

Разработчики:

к.б.н. доцент

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков*

Иванов Д.М.

Заведующий кафедрой № 5 «Физика и химия»

д.ф.-м.н, профессор

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой*

Арбузов В.И.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

  
*ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП*

Балясников В.В.

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «22» 06 2016 года, протокол № 9 .

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10  
(в соответствии с Приказом от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры).