

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе

Н.Н. Сухих

2019 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  
2019

## 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».

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, статей.</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 7 зачетные единицы, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108
Контактная работа:	126,8	70,3	56,5
лекции	46	28	18
практические занятия	46	28	18
семинары	-	-	
лабораторные работы	32	14	18
курсовой проект (работа)	-	-	
Самостоятельная работа студента	74	56	18
Промежуточная аттестация:	54	18	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету, экзамену	51,2	Зачет 17,7	Экзамен 33,5

#### 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		
<b>1 семестр</b>											
Тема 1. Химия как раздел естественных наук.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Строение атома и радиоактивность.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 3. Квантово-механическое 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. Окислительно-восстановительные реакции.	6	+	+	+		+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	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		
Тема 13. Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов.	6	+		+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т
Тема 14. Химия комплексных соединений.	6	+		+	+	+	+	+	+	Л, ЛР, СРС	У
<b>2 семестр</b>											
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 и Actinoids.	6	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, Т
Итого по дисциплине	153										
Промежуточная аттестация	27										

Темы дисциплины)	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 1	ОК - 8	ОК - 10	ОК-11	ОК-15	ПК - 14		
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	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Химия как раздел естествознания.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 2. Строение атома и радиоактивность.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 3. Квантово-механическое описание электронных оболочек атомов.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 5. Химическая связь.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 6. Основные классы неорганических соединений.	2	2	-	2	4	-	10
Тема 7. Кислотно-основное равновесие.	2	2	-	2	4	-	10
Тема 8. Химическая кинетика.	2	-	-	2	4	-	8
Тема 9. Химическая термодинамика.	2	-	-	2	4	-	8
Тема 10. Физические и химические свойства воды.	2	-	-	2	4	-	8
Тема 11. Растворы электролитов и неэлектролитов.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 12. Окислительно-восстановительные реакции.	2	-	-	2	4	-	8
Тема 13. Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 14. Химия комплексных соединений.	2	-	-	2	4	-	8



Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Промежуточная аттестация							18
Итого за 1 семестр	28	28	-	14	56		144
Тема 15. Первая группа периодической системы.	2	2		4	2		10
Тема 16. Вторая группа периодической системы.	2	2		4	2		10
Тема 17. Третья группа Периодической системы.	2	2		4	2		10
Тема 18. Четвертая группа периодической системы.	2	2		-	2		6
Тема 19. Пятая группа периодической системы.	2	2		-	2		6
Тема 20. Шестая группа периодической системы.	2	2		-	2		6
Тема 21. Седьмая группа периодической системы.	2	2		4	2		10
Тема 22. Восьмая группа периодической системы.	2	2		2	2		8
Тема 23. Лантаноиды и Actinoids.	2	2		-	2		6
Промежуточная аттестация							36
Итого за 2 семестр	18	18		18	18		108
Всего по дисциплине	46	46		32	74		252

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 трансурановые элементы.

## 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Практическое занятие 1. Основные законы количественных отношений. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Расчеты по основным газовым законам. Газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Менделеева-Клапейрона.	2
1	Практическое занятие 2. Простые и сложные вещества Моль, молярная масса. Эквивалент. Закон сохранения массы и энергии. Закон эквивалентов. Законы Авогадро. Стехиометрические расчеты	2
2	Практическое занятие 3. Строение атома. Постулаты Бора. Квантовые числа электронов. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Строение атома и ПСЭ.	2
2	Практическое занятие 4. Строение атомных ядер. Строение ядра, Изотопы. Явление радиоактивности. $\alpha$ - $\beta$ - и $\gamma$ - излучение. Радиоактив-	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	ные элементы и период полураспада. Ядерные реакции.	
3	Практическое занятие 5. Квантово-механическое описание электронных оболочек атомов Электронные и электронно-графические формулы элементов. Квантовые числа: главное орбитальное магнитное и спиновое. Первое и второе правило Клечковского. Электронные оболочки многоэлектронных атомов.	2
3	Практическое занятие 6. Физические и химические свойства воды. Свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов.	2
4	Практическое занятие 7. 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.	2
4	Практическое занятие 8. Законы термодинамики в химии. Законы Гесса. Энтальпия. Энтальпия. Изобарно-изотермический потенциал. Термодинамические расчеты.	2
5	Практическое занятие 9. Химическая связь. Энергетический аспект образования химической связи. Метод валентных связей, ковалентная химическая связь, характеристики ковалентной связи, механизмы ее образования. Ионная, металлическая и водородная связи.	2
5	Практическое занятие 10. Собственный стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Определение ЭДС элемента. Электролиз. Анодные и катодные процессы при электролизе. Законы Фарадея.	2
6	Практическое занятие 11. Составление ОВР методом полуреакций	2
7	Практическое занятие 12. Комплексообразователи и лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Свойства.	2
11	Практическое занятие 13. Растворы электроли-	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	<p>тов и неэлектролитов.</p> <p>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.</p>	
13	<p>Практическое занятие 14. Электрохимические процессы, коррозия металлов и сплавов.</p> <p>Электролиз, правила записи катодных и анодных процессов. Случай электролиза водных растворов с активным и инертным анодом. Законы Фарадея. Коррозия металлов, способы оценки.</p>	2
Итого за 1 семестр		28
2 семестр		
15	<p>Практическое занятие 15. Первая группа периодической системы</p> <p>Водород и изотопы водорода. Получение, свойства и применение водорода. Щелочные металлы их получение и свойства.</p>	2
16	<p>Практическое занятие 16. Вторая группа периодической системы</p> <p>Щелочно-земельные металлы их нахождение в природе, получение и свойства. Жесткость природной воды и ее устранение.</p>	2
17	<p>Практическое занятие 17. Третья группа Периодической системы</p> <p>Химические свойства главной подгруппы третьей группы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.</p>	2
18	<p>Практическое занятие 18. Четвертая группа периодической системы</p> <p>Главная подгруппа четвертой группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец. Химические свойства углерода и его соединений.</p>	2
19	<p>Практическое занятие 19. Пятая группа периодической системы.</p> <p>Главная подгруппа пятой группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Азот и его соединения, фиксация атмосферного азота. Фосфор и его со-</p>	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	единения. Использование соединений азота для производства минеральных удобрений.	
20	Практическое занятие 20. 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 21. Седьмая группа 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.	2
22	Практическое занятие 22. Восьмая группа периодической системы. Основные химические реакции элементов подгруппы железа. Добыча и переработка металлов из руд.	2
23	Практическое занятие 23. Лантаноиды и Actinoids. Строение и заполнение электронных оболочек у лантаноидов и актиноидов. Основные химические реакции.	2
Итого за 2 семестр		18
Итого по дисциплине		46

### 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

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
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 соединений.	2
Итого за 1 семестр		14
15	Лабораторная работа 8. Металлы. Коррозия металлов.	2
15	Лабораторная работа 9. Коррозия металлов.	2
16	Лабораторная работа 10. Приготовление растворов, гидролиз солей.	2
16	Лабораторная работа 11. Гидролиз солей.	2
17	Лабораторная работа 12. Химические свойства алюминия и его соединений.	2
17	Лабораторная работа 13. Метод перманганатометрии.	2
21	Лабораторная работа 14. Электрохимический ряд напряжений металлов.	2
21	Лабораторная работа 7. Использование комплексных соединений в аналитической химии.	2
22	Лабораторная работа 12. Комплексные соединения никеля и кобальта.	2
Итого за 2 семестр		18
Итого по дисциплине		32

### 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].	4
2	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	4
3	1. Изучение теоретического материала [1, 2, 7, 8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13].	4



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
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].	4
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]..	4
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].	4
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].	4
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].	4
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].	4
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].	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
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].	4
Итого за 1 семестр		56
2 семестр		
15	1. Самостоятельное изучение вопроса о применении элементов подгруппы меди в промышленности и технике [1,3,7,8]. 2. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тесту [4 - 13]. 3. Подготовка к лабораторным работам [6, с. 50].	2
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].	2
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].	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
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].	2
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].	2
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].	2
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		18
Всего по дисциплине		74

### 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, 2018 — 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> — Загл. с экрана. свободный (дата обращения 18.01.2018).

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

3 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 2. Неорганическая химия.** СПб.: ГУГА. 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. 2016. - 24 с. Количество экземпляров – 300.

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

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

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 17.01.2018).

10 Система поиска в сети Интернет [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.Google.com](http://www.Google.com) – свободный (дата обращения 17.01.2018).

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/> – свободный (дата обращения 17.01.2018).

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения 17.01.2018).

## **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 «химия». 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 ре-

зультате 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 экзамена 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>Практическое занятие №2.</i>	1	1,5	2	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1	3		
Итого баллов по теме №1	3,5	6		
Тема №2				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №2</i>	0,5	1	2	
<i>Практическое занятие №3.</i>	1	1,5	2	
<i>Практическое занятие №4.</i>	1	1,5	3	
<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	1,5	2		
Итого баллов по теме №2	4	6		
Тема №3				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №3</i>	0,5	1	3	
<i>Практическое занятие №5.</i>	1	1,5	4	
<i>Практическое занятие №6.</i>	1	1,5	5	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	1,5	2		
Итого баллов по теме №3	4	6		
Тема №4				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №4</i>	0,5	1	4	
<i>Практическое занятие №7.</i>	1	1,5	5	
<i>Практическое занятие №8.</i>	1	1,5	6	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	1,5	2		
Итого баллов по теме №4	4	6		
Тема №5				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №5</i>	0,5	1	5	
<i>Практическое занятие №9.</i>	1	1,5	7	
<i>Практическое занятие №10.</i>	1	1,5	7	
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию	1,5	2		
Итого баллов по теме №5	4	6		

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.		
Тема №6				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №6</i>	0,5	1	6	
<i>Практическое занятие №11.</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	1,5	2		
Итого баллов по теме №6	4	6		
Тема №7				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №7</i>	0,5	1	7	
<i>Практическое занятие №12.</i>	1	1,5	9	
<i>Лабораторная работа №2</i>	1	1,5	10	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	2		
Итого баллов по теме №7	4	6		
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	1,5		
Итого баллов по теме №8	2,5	4		
Тема №9				



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>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	1,5		
Итого баллов по теме №9	2,5	4		
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	1,5		
Итого баллов по теме №10	2,5	4		
Тема №11				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №11</i>	0,5	1	11	
<i>Практическое занятие №13.</i>	1	1,5	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1	1,5		
Итого баллов по теме №11	2,5	4		
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	1,5		
Итого баллов по теме №12	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.		
Тема №13				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекции №13.</i>	0,5	1	13	
<i>Практическое занятие №14.</i>	1	1,5	14	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1	1,5		
Итого баллов по теме №13	2,5	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	1,5		
Итого баллов по теме №14	2,5	4		
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	Примечание

ванности компетенций	миним. (порог. знач.)	максим.	начала семестра)	
<b>Обязательные виды занятий</b>				
<b>Раздел №15</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №15</i>	0,5	1	1	
<i>Практическое занятие №15</i>	1,5	2	1	
<i>Лабораторная работа №8</i>	1,5	2	2	
<i>Лабораторная работа №9</i>	1,5	2	3	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	3		
<b>Итого баллов по теме №15</b>	<b>6,5</b>	<b>10</b>		
<b>Тема №16</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №16</i>	0,5	1	3	
<i>Практическое занятие №16</i>	1,5	2	4	
<i>Лабораторная работа №10</i>	1,5	2	5	
<i>Лабораторная работа №11</i>	1,5	2	6	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	3		
<b>Итого баллов по теме №16</b>	<b>6,5</b>	<b>10</b>		
<b>Тема №17</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №17</i>	0,5	1	5	
<i>Практическое занятие №17</i>	1,5	2	7	
<i>Лабораторная работа №12</i>	1,5	2	8	
<i>Лабораторная работа №13</i>	1,5	2	9	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	3		

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 №17	6,5	10		
Тема №18				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №18</i>	0,5	1	7	
<i>Практическое занятие №18</i>	1,5	2	10	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №18	3,5	5,5		
Тема №19				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №19</i>	0,5	1	9	
<i>Практическое занятие №19</i>	1,5	2	11	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №19	3,5	5,5		
Тема №20				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №20</i>	0,5	1	11	
<i>Практическое занятие №20</i>	1,5	2	12	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов теме №20	3,5	5,5		
Тема №21				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №21</i>	0,5	1	13	
<i>Практическое занятие №21</i>	1,5	2	13	

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 №14</i>	1,5	2	14	
<i>Лабораторная работа №15</i>	1,5	2	15	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	3		
Итого баллов по теме №21	6,5	10		
Тема №22				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №22</i>	0,5	1	15	
<i>Практическое занятие №22</i>	1,5	2	16	
<i>Лабораторная работа №16</i>	1,5	2	17	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию. Подготовка к лабораторным работам	1,5	3		
Итого баллов по теме №	5	8		
Тема №23				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция №23</i>	0,5	1	17	
<i>Практическое занятие №23</i>	1,5	2	18	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, устному опросу, тестированию.	1,5	2,5		
Итого баллов по теме №23	3,5	5		
Итого по обязательным видам занятий за 2-й семестр	45	70		
Экзамен	15	30		

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 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 экзамена (2 сем.) и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и вопросы из перечня и решение задачи.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Химия» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень 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, экзамен по дисциплине проводится в период подготовки к летней экзаменационной сессии 2 семестра обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 1 и 2 семестрах, по билетам в устной форме. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

### **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
<p>Владением компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные химические процессы;</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику основным химическим процессам</p>	<p>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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен логично в соответствии с планом;</li> <li>- обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий;</li> <li>- обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;</li> <li>- сделаны содержательные выводы;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные про-</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в области химии для сохранения здоровья;</li> </ul>	<p>Способен оценить применимость знания в области химии для сохранения здоровья.</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами применения знания в области химии для сохранения здоровья.</li> </ul>	<p>Владеет навыками применения знаний в области химии для сохранения здоровья</p>	
<p>Способностью работать самостоятельно (ОК-8)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приёмы самостоятельной работы в рамках профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику методам и приёмам самостоятельной работы в рамках изучения курса дисциплины «химии» для профессиональной деятельности.</p>	
<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>Способен строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности в рамках изучения курса дисциплины «химии»..</p>	



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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>	<p>Владеет навыками организации процесса самообразования; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности в рамках изучения курса дисциплины «химии».</p>	<p>граммой задания и проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.</p> <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> <li>- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;</li> <li>- выводы правильны;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</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, статей.</li> </ul>	<p>Способен дать характеристику исследовательскому процессу, а также описать методологии научного исследования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания.</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>Способен применять полученные навыки для подготовки и проведения химических исследований для решения профессиональных задач.</p>	<p><i>6-5 баллов - оценка «удовлетворительно»:</i></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> <li>- студент выполнил все</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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>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 протекающих процессов.</li> </ul>	<p>Способен проводить химические опыты, направленные на раскрытие химических закономерностей протекающих процессов.</p>	<p>Максимальное количество баллов, полученных как за зачет, так и экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан», «экзамен сдан») – 15 баллов.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования химических процессов лежащих в основе функционирования окружающей среды.</li> </ul>	<p>Владеет навыками применения методов исследования химических процессов лежащих в основе функционирования окружающей среды.</p>	<p>Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета и экзамена или неявке по</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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. Способен описать основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, связанных с воздействием химических факторов</p>	<p>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>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> <li>- оценивать риск возникновения химической опасности в среде обитания и деятельности человека и в окружающей среде.</li> </ul>	<p>Способен идентифицировать основные опасности как в среде обитания и профессиональной деятельности человека, так и в окружающей среде связанные с химическими источниками и оценить возникновения химической опасности в деятельности человека и в</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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>окружающей среде.</p> <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>	
<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>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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>	
<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>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<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 опасностей, связанных с химическими источниками.</p>	

## 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
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 <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , SCl <sub>2</sub> эквивалентная масса серы в SCl <sub>2</sub> равна 16 г/моль. Какова эквивалентная масса серы в хлориде S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>			
	а) 8 г/моль	б) 16 г/моль	в) 18 г/моль	г) 32 г/моль
8	Одинаков ли эквивалент хрома в соединениях CrCl <sub>3</sub> и Cr(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>			



	а) да	б) нет		
9	Одинакова ли эквивалентная масса железа в соединениях $\text{FeCl}_3$ и $\text{FeCl}_2$			
	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 $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . 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 $\text{Na}_2\text{SO}_4$			
	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 $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ , $\text{Cr}(\text{SO}_4)_3$ , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			
	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- земель- ные	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 (рН). 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.

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.


7  
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 » 02 2019 года протокол № 6 .

Разработчики:


к.б.н. доцент

  
учёная 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 « 16 » 04 2019 года, протокол № 6 .