

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  
«22» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Транспортная логистика**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника в области организации и обеспечения смешанных перевозок грузов и пассажиров; создание представлений о строении, свойствах и превращении веществ, составляющих окружающий материальный мир.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о химическом смысле процессов, происходящих при взаимодействии веществ в профессиональной деятельности;
- 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 производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (бакалавриат), профиль «Транспортная логистика».

Дисциплина «Химия» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Грузоведение», «Материаловедение», «Экология».

Дисциплина изучается в 1 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1.Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации;</li> <li>- основные химические понятия, законы и следствия из них;</li> <li>- основные принципы взаимодействия простых и сложных веществ.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;</li> <li>- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>- составлять уравнения реакций различных химических процессов и проводить необходимые расчеты по ним.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></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> <li>- навыками пользования информацией, заключенной в Периодической системе элементов;</li> <li>- навыками прогнозирования поведения материалов в различных средах и между собой.</li> </ul>
<p>2. Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему фундаментальных знаний в области химии;</li> <li>- основные химические системы и протекающие в них процессы;</li> <li>- методы химической идентификации для определения веществ;</li> <li>- основные законы химической кинетики и термодинамики.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и решать технические и технологические проблемы в области технологии транспортных систем с точки зрения применения химических законов и свойств химических веществ;</li> <li>- использовать различные способы выражения концентраций веществ в растворах;</li> <li>- проводить простейшие экспериментальные исследования, обработку опытных данных, давать оценку эксперименту;</li> <li>- пользоваться таблицей стандартных электродных потенциалов при составлении уравнений окисли-</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>тельно-восстановительных реакций.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения системы фундаментальных знаний (в области химии) для решения технических и технологических проблем в области технологии транспортных систем;</li> <li>- методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетике.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	44,5	44,5
лекции	14	14
практические занятия	14	14
семинары	–	–
лабораторные работы	14	14
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	30	30
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 7	ОПК - 3		
Тема 1. Химия как раздел естествознания. Периодическая система элементов	10	+		ВК, Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 2. Химическая связь	10	+	+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Дисперсные растворы	10	+	+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 4. Химическая термодинамика и химическая кинетика	10	+	+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 5. Электрохимические процессы. Коррозия металлов и сплавов	12		+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	10		+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Тема 7. Химия комплексных соединений	10		+	Л, ИТ, ПЗ, ЛР, СРС	У, 10мТ
Промежуточная аттестация	36				
Итого по дисциплине	108				

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР - лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, ИТ – ИТ-методы, 10мТ – десятиминутный тест.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Химия как раздел естествознания. Периодическая система элементов	2	2		2	4		10
Тема 2. Химическая связь	2	2		2	4		10
Тема 3. Электролитическая диссоциация растворов	2	2		2	4		10
Тема 4. Химическая термодинамика и химическая кинетика	2	2		2	4		10
Тема 5. Электрохимические процессы и коррозия металлов и сплавов	2	2		2	6		12
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	2	2		2	4		10
Тема 7. Химия комплексных соединений	2	2		2	4		10
Всего за семестр	14	14		14	30		72
Промежуточная аттестация							36
Итого по дисциплине							108

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, 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.

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

### Тема 2. Химическая связь

Энергетический аспект образования химической связи. Комплексоны. Метод валентных связей, ковалентная химическая связь, характеристики кова-

лентной связи, механизмы ее образования. Ионная, металлическая и водородная связи. Электроотрицательность, потенциал ионизации, кратность связи.

### **Тема 3. Электролитическая диссоциация растворов**

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.

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

### **Тема 4. Химическая термодинамика и химическая кинетика**

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

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 5. Электрохимические процессы и 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.

Теории металлического строения и металлических связей. Сплавы, их типы. Коррозия металлов, способы оценки. Теория микрогальванических элементов.

### **Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) Валентность и степень окисления**

Окисление, восстановление. Порядок составления уравнений электронного баланса. Типы ОВР, практическое использование ОВР.

### **Тема 7. Химия комплексных соединений**

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

## 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
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. Изобарно-изотермический потенциал. Термодинамические расчеты.	2
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
7	Практическое занятие 7. Комплексообразователи и лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Свойства.	2
Итого по дисциплине		14

## 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Лабораторная работа 1. Закон эквивалентов	2
2	Лабораторная работа 2. Свойства алюминия	2
3	Лабораторная работа 3. Приготовление водных растворов	2
4	Лабораторная работа 4. Обратимые и необра-	2



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	тимые реакции	
5	Лабораторная работа 5. Коррозия металлов	2
6	Лабораторная работа 6. Метод перманганатометрии	2
7	Лабораторная работа 7. Использование комплексных соединений в аналитической химии	2
Итого по дисциплине		14

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала «Общие законы и понятия химии» (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	4
2	1. Изучение теоретического материала «Строение атома и Периодическая Система Элементов (ПСЭ)» (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	4
3	1. Изучение теоретического материала «Свойства растворов и электролитическая диссоциация» (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	4
4	1. Изучение теоретического материала «Химическая термодинамика» (конспект лекций и рекомендуемая литература [5, 11]). 2. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	4
5	1. Изучение теоретического материала «Основы электрохимии» (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]) 2. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	6
6	1. Изучение теоретического материала «Окисле-	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	ние. Восстановление» (конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. 3. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	
7	1. Изучение теоретического материала «Комплексные соединения» (конспект лекций и рекомендуемая литература [3]). 2. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. 3. Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе, устному опросу, тесту	4
Итого по дисциплине		30

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 1. Общая химия** [Текст] : учебное пособие /В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2003. – 151 с. Количество экземпляров 283.

2 Арбузов В. И. **Общая и неорганическая химия. Ч. 2. Общая химия** [Текст] : учебное пособие /В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2003. – 111 с. Количество экземпляров 394.

3 Арбузов В. И., Иванов Д. М. **Химия** [Текст]: методические указания по подготовке и прохождению тестирования/ В. И. Арбузов, Д.М. Иванов – СПбГУ ГА. – 2016. – 24 с. Количество экземпляров 300.

б) дополнительная литература:

4 **Общая и неорганическая химия** : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 448 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-01475-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9F2CD3B4-40B1-486F-839C-3B1175F58A37](http://www.biblio-online.ru/book/9F2CD3B4-40B1-486F-839C-3B1175F58A37)

5 Глинка, Н. Л. **Задачи и упражнения по общей химии** : учеб.-практ. пособие / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. —

М. : Издательство Юрайт, 2017. — 236 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02347-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/C330B6AD-8514-42F9-B5DA-3C4AE7D92A55](http://www.biblio-online.ru/book/C330B6AD-8514-42F9-B5DA-3C4AE7D92A55)

**6 Общая и неорганическая химия. Задачник** : учеб. пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под ред. С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 464 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/C5419B32-55F1-4C04-AF4D-693869FC3C32](http://www.biblio-online.ru/book/C5419B32-55F1-4C04-AF4D-693869FC3C32)

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

**7 Учебный портал ChemNet** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

**8 Химическая энциклопедия** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

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

**9 Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

**10 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

**11 Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 05.06.2017).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используются:

- специализированное лабораторное помещение 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

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Дисциплина «Химия» предполагает использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

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. Практические учебные задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического учебного задания предполагает решение задач, а также исследование актуальных проблем в сфере естественнонаучных знаний (химии).

Рассматриваемые в рамках практического занятия вопросы, задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Транспортная логистика».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Химия».

Чтение лекций и проведение практических занятий (или семинаров) также предполагает применение интерактивных форм обучения (интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций и имитационных моделей и др., в

том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) для развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Лабораторная работа – форма учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений, формирование учебных и профессиональных практических умений и навыков.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения. Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью обучающихся в учебном процессе. Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа обучающихся обеспечивается комплексом профессиональных умений обучающихся, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

*IT-методы.* Учебные мультимедийные материалы с использованием *MS Office 2007 (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием *MS Office 2007*; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

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

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, пяти-десяти минутные тесты и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

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

Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 1 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА».

- устный ответ на экзамене по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня (2 теоретических и один практический вопрос). Основными документами, регламентирующими порядок организации экзамена является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

## 9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа. Вид промежуточной аттестации – экзамен (3 семестр).

Раздел (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)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
Тема 1				
Лекция №1	1	1,5	1	
ПЗ №1	1,5	2,5	2	
ЛР №1	2,5	4	2	
Тема 2				
Лекция №2	1	1,5	3	
ПЗ №2	1,5	2,5	4	
ЛР №2	2,5	4	4	
Тема 3				
Лекция №3	1	1,5	5	
ПЗ №3	1,5	2,5	6	
ЛР №3	2,5	4	6	
Тема 4				
Лекция №4	1	1,5	7	
ПЗ №4	1,5	2,5	8	
ЛР №4	2,5	4	8	
Тема 5				
Лекция №5	1	1,5	9	
ПЗ №5	1,5	2,5	10	
ЛР №5	2,5	4	10	
Тема 6				
Лекция №6	1	1,5	11	
ПЗ №6	1,5	2,5	12	
ЛР №6	2,5	4	12	
Тема 7				
Лекция №7	1	1,5	13	
ПЗ №7	1,5	2,5	14	
ЛР №7	2,5	4	14	
<b>Десятиминутные тесты по темам</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	1-14	
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		

Раздел (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)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Научные публикации по теме дисциплины		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Прочее		5		
<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>		<b>120</b>		
<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»			

\*) Оценка по данной позиции включает как выполнение задания по деловой игре, так и по заданию написания эссе.

\*\*) За каждый пропуск занятий.

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

Посещение студентом лекционного занятия оценивается в 1 балла. Ведение лекционного конспекта – 0,25 баллов. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0,25 баллов.

Посещение практического занятия оценивается в 1,5 балла. Ведение конспекта – 0,5 баллов. Активное участие в дискуссии на практическом занятии 0,5 балла.



Выполнение лабораторной работы оценивается в 2,5 балла. Защита лабораторной работы 1 балл.

Выполнение десятиминутных тестов по темам до 60 % (включительно) правильных ответов – от 1,4 до 1,6 баллов, более 60 % – 2 балла.

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

### 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
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)		Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.
<i>Знать:</i> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации; - основные химические понятия, законы и следствия из них; - основные принципы взаимодействия простых и сложных веществ.	Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях. Наличие на практических занятиях, лабораторных работах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.) Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам.	10 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.
<i>Уметь:</i> - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для вы-	Правильное и своевременное выполнение практических, лабораторных учебных заданий. Способность обосн-	9 баллов - заслуживает студент,

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>полнения профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>- составлять уравнения реакций различных химических процессов и проводить необходимые расчеты по ним.</li> </ul>	<p>вать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы.</p> <p>Составление конспекта</p> <p>Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям.</p>	<p>обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p><i>Владеть:</i></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> <li>- навыками пользования информацией, заключенной в Периодической системе элементов;</li> <li>- навыками прогнозирования поведения материалов в различных средах и между собой.</li> </ul>	<p>Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия лабораторного занятия.</p> <p>Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, лабораторном занятии, как интеллектуальной, так и материально-технической.</p> <p>Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования.</p> <p>Успешное прохождение текущего контроля «Экзамен».</p>	<p>8 баллов - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой за-</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>2. Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>		<p>дания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>6 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы.</p>
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систему фундаментальных знаний в области химии;</li> <li>- основные химические системы и протекающие в них процессы;</li> <li>- методы химической идентификации для определения веществ;</li> <li>- основные законы химической кинетики и термодинамики.</li> </ul>	<p>Посещение лекционных и практических занятий, семинаров.</p> <p>Ведение конспекта лекций.</p> <p>Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях.</p> <p>Наличие на практических занятиях, лабораторных работах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)</p> <p>Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем.</p>	<p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и решать технические и технологические про-</li> </ul>	<p>Правильное и своевременное выполнение практических, лабораторных учебных</p>	<p>4 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>блемы в области технологий транспортных систем с точки зрения применения химических законов и свойств химических веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные способы выражения концентраций веществ в растворах;</li> <li>- проводить простейшие экспериментальные исследования, обработку опытных данных, давать оценку эксперименту;</li> <li>- пользоваться таблицей стандартных электродных потенциалов при составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций.</li> </ul>	<p>заданий.</p> <p>Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы.</p> <p>Составление конспекта.</p> <p>Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям.</p>	<p>выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.</p> <p>Оценка неудовлетворительно.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полно-</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения системы фундаментальных знаний (в области химии) для решения технических и технологических проблем в области технологии транспортных систем;</li> <li>- методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетике.</li> </ul>	<p>Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия лабораторного занятия.</p> <p>Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, лабораторном занятии, как интеллектуальной, так и материально-технической.</p> <p>Степень правильности выступлений и ответов устного опроса,</p>	<p>Оценка неудовлетворительно.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полно-</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
	тестирования. Успешное прохождение текущего контроля «Экзамен»	стью не по существу содержащихся в задании вопросов).

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

### Примерный перечень контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

### Примерный перечень тестовых заданий

	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 лO <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 масс 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 FeCl <sub>3</sub> и FeCl <sub>2</sub>			
	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 <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . Найти для это-			

	го 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. Какого 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

### Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторной работы

по теме «Металлы. Коррозия металлов»

- что такое коррозия?
- почему коррозионные процессы протекают самопроизвольно?
- какие факторы влияют на механизм протекания коррозионного процесса?
- какие виды коррозионных разрушений металлических изделий вы знаете, какой из них наиболее опасен?
- одинаков ли химический процесс разрушения металлов при химической и электрохимической коррозии?
- используя, стандартную энергию Гиббса образования оксидов, дайте объяснение, почему большинство металлов подвергаются химической коррозии в атмосфере кислорода в обычных условиях?
- может ли оксидная плёнка защитить металл от дальнейшей коррозии?
- объясните сходство и отличие в механизмах протекания реакции в гальванических элементах и при электрохимической коррозии?
- какими способами защищают металлы и сплавы от коррозионных разрушений?

## Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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 состоя-



ния.

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 рН.
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.
30. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Количественные законы электролиза. Электролиз в промышленности
31. Щелочные металлы. Нахождение в природе. Получение и свойства. Основные соли.
32. Водород как восстановитель. Нахождение в природе. Роль в химических процессах.
33. Подгруппа меди. Медь. Серебро. Золото. Химические свойства.
34. Вторая группа периодической системы. Щелочно-земельные элементы.
35. Жесткость природной воды, ее причины и способы устранения
36. Побочная подгруппа второй группы. Цинк, кадмий, ртуть.
37. Третья группа периодической системы. Бор, алюминий. Галлий, индий и таллий. Основные химические свойства
38. Побочная подгруппа третьей группы. Краткая характеристика лантаноидов и актиноидов как f-элементов. Причины общности химических свойств.
39. Четвертая группа периодической системы. Углерод и кремний. Аллотропия углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремниевая кислота и ее соли.
40. Побочная подгруппа четвертой группы. Титан, цирконий и гафний.

Химические свойства оксидов.

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

Задачи по общей химии.

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**

Методика преподавания дисциплины «Химия» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия и лабораторные работы (п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Химия» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и информационных технологий, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. В процессе подготовки к лекции и в ходе ее изложения важным является развитие интереса обучающихся к преподаваемой дисциплине.

Главным практических занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2.

Лабораторная работа – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки, инструментализация полученных знаний, т.е. превращение их в средство для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач, иными словами – установление связи теории с практикой.

Одно из преимуществ лабораторных занятий в сравнении с другими видами аудиторной учебной работы состоит в том, что они интегрируют теоретико-методологические знания, практические умения и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Соприкосновение теории и опыта, осуществляющееся в учебной лаборатории, активизирует познавательную деятельность обучаемых, придает конкретный характер изучаемому на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретическому материалу, способствует прочному усвоению учебной информации.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

–самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

–подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);

– подготовка к тестам.


Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 5 «Физики и химии» « 08 » феврале 2017 года, протокол № 6 .

Разработчики:


к.б.н, доцент

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

Иванов Д.М.

заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»

д.ф.-м.н, профессор


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

Арбузов В.И.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент

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

Ведерников Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 15 » феврале 2017 года, протокол № 5 .

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).