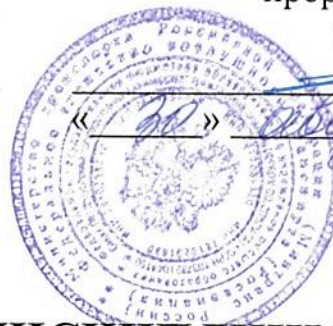


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
\_\_\_\_\_ 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Химия**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация перевозок и управление на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия» являются формирование у студентов целостной системы знаний в области химии, выработка навыков использования фундаментальных законов, теорий классической химии, а также методов химического исследования как основы профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных химических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной химии, а также методами практического приложения химических знаний;
- овладение приёмами и методами решения практических задач из разных областей химии.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Химия» представляет собой дисциплину (модуль), относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Химия» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Физика», «Материаловедение», «Экология».

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия и законы химии;</li><li>– основные методы решения задач.</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать законы химии при решении задач, анализировать полученные результаты.</li></ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<i>Владеть:</i> – теоретическими знаниями по основным разделам химии; – навыками решения задач.
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)	<i>Знать:</i> – методы теоретического и экспериментального исследования в химии.  <i>Уметь:</i> – проводить эксперименты, обрабатывать полученные данные, делать соответствующие выводы.  <i>Владеть:</i> – пользоваться измерительными приборами; – методами проведения химических измерений, – методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа:	54	54
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	12	12
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	18	18
Промежуточная аттестация	36	36

## 5 Содержание дисциплины (модуля)

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

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-3		
Тема 1. Основные понятия и законы химии.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	Т, У
Тема 2. Строение атома. Периодическая система химических элементов.	10	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Тема 3. Типы химических связей.	10	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Тема 4. Типы химических реакций.	10	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Тема 5. Растворы.	10	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Тема 6. Электрохимические процессы. Электролиз.	12	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Тема 7. Коррозия и борьба с ней.	12	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т, У
Всего по дисциплине (модулю)	72				
Промежуточная аттестация	36				
Итого по дисциплине (модулю)	108				

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

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия и законы химии.	2	4	–	–	2	–	8
Тема 2. Строение атома. Периодическая система химических элементов.	2	4	–	2	2	–	10
Тема 3. Типы химических связей.	2	4	–	2	2	–	10
Тема 4. Типы химических реакций.	2	4	–	2	2	–	10
Тема 5. Растворы.	2	4	–	2	2	–	10
Тема 6. Электрохимические процессы. Электролиз.	2	4	–	2	4	–	12
Тема 7. Коррозия и борьба с ней.	2	4	–	2	4	–	12
Всего по дисциплине (модулю)	14	28	–	12	18	–	72
Промежуточная аттестация							36
Итого по дисциплине (модулю)							108

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

## 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Основные понятия и законы химии

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

### Тема 2. Строение атома. Периодическая система химических элементов

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

квантовые числа, принцип Паули. Периодическая система химических элементов и электронное строение атомов.

Электронные и электронно-графические формулы элементов. Металлы и неметаллы в Периодической системе химических элементов. Строение ядра, изотопы. Ядерные реакции,  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад, период полураспада.

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

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

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

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

### **Тема 5. Растворы**

Понятие о дисперсных системах. Процесс растворения. Растворимость. Физические и химические свойства воды. Процесс растворения. Диаграмма состояния воды. Способы, выражения концентрации растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы.

Электролитическая диссоциация. Явление электролитической диссоциации; сильные и слабые электролиты; классификация химических соединений в соответствии с их диссоциацией; ионное произведение воды, понятие pH; явление гидролиза.

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

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

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

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

#### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Моль. Молярная масса. Молярный объем и относительные плотности газов.	2
1	Практическое занятие 2. Закон Авогадро. Закон сохранения массы веществ.	2
2	Практическое занятие 3. Электронные и электронно-графические формулы элементов.	2
2	Практическое занятие 4. Металлы и неметаллы в Периодической системе химических элементов.	2
3	Практическое занятие 5. Валентность элементов в ковалентных соединениях Направленность ковалентной связи.	2
3	Практическое занятие 6. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток.	2
4	Практическое занятие 7. Скорость химических реакций. Понятие о катализе.	2
4	Практическое занятие 8. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.	2
5	Практическое занятие 9. Физические и химические свойства воды. Процесс растворения. Диаграмма состояния воды.	2
5	Практическое занятие 10. Электролитическая диссоциация. Явление электролитической диссоциации; сильные и слабые электролиты; классификация химических соединений в соответствии с их диссоциацией; ионное произведение воды, понятие рН; явление гидролиза.	2
6	Практическое занятие 11. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал металлов.	2
6	Практическое занятие 12. Электролиз. Практическое применение электролиза. Кинетика электрохимических процессов.	2

Номер темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
7	Практическое занятие 13. Электрохимическая коррозия: причины и механизм возникновения. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии.	2
7	Практическое занятие 14. Коррозия в естественных условиях. Защита от коррозии. Электрохимическая защита: виды и механизм действия.	2
Итого по дисциплине (модулю)		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
2	Лабораторная работа 1. Исследование свойств алюминия.	2
3	Лабораторная работа 2. Обратимые и необратимые реакции.	2
4	Лабораторная работа 3. Скорость химической реакции.	2
5	Лабораторная работа 4. Приготовление водных растворов.	2
6	Лабораторная работа 5. Окислительно-восстановительные реакции.	2
7	Лабораторная работа 6. Коррозия металлов.	2
Итого по дисциплине (модулю)		12

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1 ,2, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к тесту.	2



Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 3, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	2
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	2
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 4, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	2
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	2
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	4
7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 4, 5, 6, 7-10] 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Подготовка к устному опросу. 4. Подготовка к тесту.	4

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
Итого по дисциплине (модулю)		18

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Гельфман, М.И. Химия: Учеб. для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 3-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2003. – 480 с. Количество экземпляров 34.

2. Арбузов, В.И. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие Ч. 1 : Общая химия / В. И. Арбузов. - СПб. : АГА, 2003. – 151 с. Количество экземпляров 283.

3. Хамитова, А.И. Общая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Хамитова, Е.М. Зуева. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2008. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13299> .

б) дополнительная литература:

4. Сирик, С.М. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Сирик, А.В. Петрушина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44386> .

5. Общая химия: Метод. указ. по подготовке и прохождению тестирования. Для студентов БТПиП, ОПУВТ, ОПУЕТС, ОрТОР, ОрАБ и ЗФ [электронный ресурс; текст] / Арбузов В.И., сост., Иванов Д. М., сост., Медведева В.Д., сост. - СПб. : ГУГА, 2015. – 24 с. Количество экземпляров 200.

6. Химия: Метод. указ. по изучению курса и выполнению контрольных заданий. Для студентов КФ, ФААП, ИЭУТС, ИТФ и ЗФ [электронный ресурс, текст] / Иванов Д.М., сост. - СПб. : ГУГА, 2013. – 90 с. Количество экземпляров 300.

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

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> , свободный (дата обращения: 19.05.2017).

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

8. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.

9. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 19.05.2017).

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

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение учебного процесса включает в себя:

– специализированная лаборатория (аудитория № 426) на 30 рабочих мест, оснащенная для проведения лабораторных работ;

– аудитория № 430 для проведения лекционных занятий, оснащённая компьютером, мультимедийным проектором и экраном;

– специализированный компьютерный класс для проведения тестирования (аудитория № 456).

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

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

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

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является

индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

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

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

Самостоятельная работа подразумевает поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, подготовку к лабораторным работам, подготовку к тестам, устным опросам.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, тесты по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 1 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-7 ОПК-3
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам, устным опросам, тестированию.	ОК-7 ОПК-3
Этап 3. Проверка усвоения материала: устные опросы; тесты; экзамен.	ОК-7 ОПК-3

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

#### *Устный опрос*

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

При оценке опроса анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность

обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

### *Тестирование*

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

### *Экзамен*

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы контроля.

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

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

## **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)**

Дисциплина (модуль) «Химия» изучается обучающимися в 1 семестре, в связи с этим входной контроль остаточных знаний не проводится.

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

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК - 7)	
<i>Знать:</i> – основные понятия и законы химии; – основные методы решения задач.	Знает законы химии, природу основных химических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи. Знает математические методы решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.
<i>Уметь:</i> – использовать законы химии при решении задач, анализировать полученные результаты.	Способен применять знания о химических свойствах объектов и явлений в практической деятельности, законы химии при решении задач, анализировать

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими знаниями по основным разделам химии;</li> <li>– навыками решения задач.</li> </ul>	<p>результаты и делать соответствующие выводы.</p> <p>Владеет знаниями по основным разделам химии и навыками описания основных химических явлений и решения типовых химических задач. Способен пользуясь научной и справочной литературой освоить новые знания.</p>
<p>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><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы теоретического и экспериментального исследования в химии.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить эксперименты, обрабатывать полученные данные, делать соответствующие выводы.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительными приборами;</li> <li>– методами проведения химических измерений;</li> <li>– методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.</li> </ul>	<p>Знает методы теоретического и экспериментального исследования в химии.</p> <p>Умеет проводить химический эксперимент. Способен проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы. Проводит статистическую обработку результатов эксперимента.</p> <p>Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования при проведении эксперимента, проведения химических измерений. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов измерений, а также оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.</p>

### Шкалы оценивания

#### *Устный опрос*

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

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

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

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

### *Тестирование*

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

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

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопросов.

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

### *Экзамен*

Оценка 5 – «отлично» выставляется в случае, если:

- ответ построен логично в соответствии с планом;
- обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий;
- обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;
- сделаны содержательные выводы;
- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;
- студент активно работал на практических занятиях, проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.

Оценка 4 – «хорошо» выставляется в случае, если:

- ответ построен в соответствии с планом;
- представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно;
- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;
- выводы правильны;
- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;
- студент активно работал на практических занятиях.

Оценка 3 – «удовлетворительно» выставляется в случае, если:

- ответ недостаточно логически выстроен;
- план ответа соблюдается непоследовательно;
- недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;
- продемонстрировано знание обязательной литературы;
- студент не активно работал на практических занятиях.

Оценка 2 – «не удовлетворительно» выставляется в случае, если:



- не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории;
- научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера;
- ответ содержит ряд серьезных неточностей;
- выводы поверхностны или неверны;
- не продемонстрировано знание обязательной литературы;
- студент не активно работал на практических занятиях.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)**

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Вопросы 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 пленка защитить металл от дальнейшей коррозии?
8. Объясните сходство и отличие от механизма протекания реакции в гальванических элементах и при электрохимической коррозии?

*Типовые тесты:*

1. Эка-сицилий, существование которого предсказал Д.И. Менделеев, это:
  - а) Галлий;
  - б) Германий;
  - в) Скандий;
  - г) Индий.
2. В малых периодах периодической системы может содержаться следующее количество элементов:
  - а) 32;

- б) 8;
- в) 28;
- г) 24.

3. Вертикальный ряд элементов с однотипным строением называется:

- а) Период;
- б) Главная подгруппа;
- в) Группа;
- г) Побочная подгруппа.

4. В больших периодах периодической системы может содержаться следующее количество элементов:

- а) 24;
- б) 18;
- в) 32;
- г) 18, 32, 24.

5. Укажите альфа-частицу:

- а) He;
- б) He 2+;
- в)  $\bar{E}$ ;
- г) H $\nu$ .

6. Бета-частица – это:

- а) Фотон;
- б) Ядро гелия;
- в) Электрон;
- г) Позитрон.

7. В магнитном поле не отклоняется следующий тип ионизирующего излучения:

- а) Альфа;
- б) Бета;
- в) Гамма;
- г) Все три.

8. Элементы первой группы главной подгруппы носят название:

- а) Щелочные;
- б) Щелочно-земельные;
- в) Халькогены;
- г) Галогены.

9. От чего зависит эквивалент химических элементов:

- а) От валентности элемента;
- б) Всегда является постоянной величиной.

10. Какая формула правильно выражает закон эквивалентов:

а)  $m_1/m_2 = M_{\text{Э}2}/M_{\text{Э}1}$ ;

б)  $m_1 M_{\text{Э}2} = m_2 \cdot M_{\text{Э}1}$ ;

в)  $m/V = M_{\text{Э}}/V_{\text{Э}}$ ;

г)  $m \cdot V = M_{\text{Э}} \cdot V_{\text{Э}}$ .

11. Фосфор образует два различных по составу хлорида. Эквивалент какого элемента сохраняется в этих соединениях постоянно:

а) Хлора;

б) Фосфора.

12. Выберите правильные значения эквивалентных объемов кислорода и водорода (н.у.):

а) 11,2 O<sub>2</sub> и 22,4 H<sub>2</sub> л/моль;

б) 11,2 O<sub>2</sub> и 11,2 H<sub>2</sub> л/моль;

в) 5,6 O<sub>2</sub> и 22,4 H<sub>2</sub> л/моль;

г) 22,4 O<sub>2</sub> и 11,2 H<sub>2</sub> л/моль.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Одинаков ли эквивалент хрома в соединениях CrCl<sub>3</sub> и Cr(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:

а) Да;

б) Нет.

17. Сколько эквивалентов ортофосфорной кислоты содержится в одной ее молярной массе:

- а) Одна;
- б) Две;
- в) Три;
- г) Четыре.

18. При взаимодействии ортофосфорной кислоты со щелочью образовалась соль  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Найти для этого случая значение эквивалентной массы ортофосфорной кислоты:

- а) 32,6 г/моль;
- б) 36,6 г/моль;
- в) 49 г/моль;
- г) 98 г/моль.

19. 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.

20. Сколько эквивалентных масс металла содержится в молярных массах сульфатов алюминия, хрома, железа  $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{CrSO}_4$ ,  $\text{Fe}^2(\text{SO}_4)_3$ :

- а) 3:3:3;
- б) 2:2:2;
- в) 6:6:6;
- г) 8:8:8.

### **Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

*Примерные вопросы, выносимые на экзамен:*

- 1. Размеры атомов.
- 2. Абсолютные и относительные атомные массы.
- 3. Молекулы. Химические формулы.
- 4. Простые и сложные вещества.
- 5. Аллотропия.
- 6. Химические соединения и смеси.
- 7. Валентность элементов.
- 8. Графические формулы веществ.
- 9. Моль. Молярная масса.
- 10. Закон Авогадро.
- 11. Закон сохранения массы веществ.
- 12. Классификация неорганических веществ.
- 13. Состав, номенклатура и графические формулы оксидов.

14. Состав, номенклатура и графические формулы оснований.
15. Состав, номенклатура и графические формулы кислот.
16. Состав, номенклатура и графические формулы солей.
17. Периодический закон.
18. Периодическая система химических элементов.
19. Строение атома.
20. Строение электронной оболочки атома.
21. Квантовые числа.
22. Принцип Паули.
23. Правило Клечковского.
24. Правило Хунда.
25. Типы химических связей.
26. Ковалентная связь.
27. Ионная связь.
28. Металлическая связь.
29. Водородная связь.
30. Степени окисления элементов.
31. Гибридизация орбиталей.
32. Классификация химических реакций.
33. Окислительно – восстановительные реакции.
34. Важнейшие окислители и восстановители.
35. Тепловые эффекты реакций.
36. Закон Гесса.
37. Экзотермические и эндотермические реакции.
38. Скорость химических реакций.
39. Необратимые и обратимые реакции.
40. Химическое равновесие.
41. Межмолекулярные взаимодействия.
42. Растворы.
43. Процесс растворения.
44. Растворимость веществ.
45. Количественная характеристика растворов.
46. Электролитическая диссоциация.
47. Степень и константа диссоциации.
48. Диссоциация кислот.
49. Диссоциация оснований.
50. Диссоциация солей.
51. Диссоциация воды.
52. Водородный показатель.
53. Диссоциация амфотерных оснований.
54. Реакции обмена в водных растворах электролитов.
55. Ионное произведение воды.
56. Гидролиз солей.
57. Дисперсные системы.
58. Коллоидные растворы.

59. Энтальпия.
60. Изотопы.
61. Скорость гомогенных реакций.
62. Скорость гетерогенных реакций.
63. Энергия ионизации.
64. Сродство к электрону.
65. Электроотрицательность.
66. Электрохимический ряд напряжений металлов.
67. Общая характеристика металлов.
68. Общая характеристика неметаллов.
69. Жёсткость воды.
70. Способы устранения жёсткости.
71. Электролиз.
72. Ионные уравнения реакций.
73. Следствия из закона Гесс.
74. Константа скорости.
75. Степень диссоциации.
76. Коррозия металлов и сплавов.
77. Химическая коррозия.
78. Электрохимическая коррозия.
79. Защита от коррозии.
80. Химическое равновесие.
81. Принцип Ле-Шателье.
82. Правило Вант-Гоффа.
83. Факторы, влияющие на скорость реакций.
84. Признаки химических реакций.
85. Признаки необратимости.
86. Среды водных растворов.
87. Реакции обмена в водных растворах.
88. Ионные реакции и уравнения.
89. Степень гидролиза.
90. Ступенчатый гидролиз.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины (модуля) «Химия» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). 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.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

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.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) 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 цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме. В рамках практического занятия могут быть проведены: устный опрос, тестирование (п. 9.6).

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков. Подготовка к лабораторным работам осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно п. 5.5.

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала;
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6);
- подготовку к тестам (типовые тесты в п. 9.6).

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена. Примерные вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине (модулю) «Химия» приведены в п. 9.6.

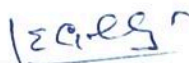


Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).

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

Разработчики:

к.х.н.



Алиев И.М.

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

Заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»

д.ф-м.н., профессор



Арбузов В.И.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.



Коникова Е.В.

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

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

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

(в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)