



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебно-методической работе  
Н.В. Бабина  
«26» марта 2019 г.



ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ  
ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев  
2019

Автор: к.х.н., доцент Ерохина Н.И. Рабочая программа дисциплины «Химия» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.т.н., доцент Водяников Д.В.

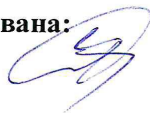
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.т.н., доцент Водяников Д.В. 				
Год утверждения (переподтверждения)	2019				
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 7 от 12.03.19				

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2019					
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6а от 26.03.19					

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

### **Цель дисциплины:**

- приобретение студентами знаний и представлений об основных законах и методах общей и аналитической химии;
- формирование готовности студентов применять основные законы и методы химии в своей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами базовых знаний по следующим разделам общей химии: электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи; основные закономерности протекания химических процессов; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; общие закономерности изменения свойств элементов Периодической системы и их важнейших соединений;
- получение студентами умений и навыков проведения исследований в области химии, анализа свойств химических соединений, и применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения (ОПК-2);
- Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-4);

### **После завершения освоения данной дисциплины студент должен:**

#### **Знать**

- современное состояние области профессиональной деятельности
- основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации

#### **Уметь**

- искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области
- выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.

#### **Владеть**

- навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации

- способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части рабочего учебного плана основной образовательной программы по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы химии.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующей дисциплины: «Экология».

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов для очной формы обучения.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Курс	Курс
		2			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			
<b>Курсовые работы (проекты)</b>	-	-			
<b>Расчетно-графические работы</b>	-	-			
<b>Контрольная работа</b>	+	+			
<b>Текущий контроль знаний</b>	Тест	Тест			
<b>Вид итогового контроля</b>	Зачет	Зачет			

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час	Код компетенций
<b>Тема 1.</b> Основные законы химии. Строение атома.	2	2	2	2	ОПК-2 ОПК- 4
<b>Тема 2.</b> Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Комплексные соединения.	4	4	4	4	ОПК-2 ОПК- 4
<b>Тема 3.</b> Закономерности протекания химических процессов.	4	4	4	2	ОПК-2 ОПК- 4
<b>Тема 4.</b> Растворы. Гидролиз солей. Электрохимические процессы. ОВР.	4	4	4	2	ОПК-2 ОПК- 4
<b>Тема 5.</b> Коллоидные системы. Органические соединения. Полимеры. Биохимические процессы.	2	4	4	4	ОПК-2 ОПК- 4
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

#### **Тема 1. Основные законы химии. Строение атома.**

##### **а) Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии.**

Место химии в системе естественных наук. Предмет и задачи химии. Связь химии с проблемами окружающей среды. Понятия: химический элемент, атом, молекула, простое и сложное вещество. Явление аллотропии. Распределение химических элементов в земной коре, морской воде. Относительная атомная масса, молекулярная масса, количество вещества эквивалента, молярная масса, молярный объем газов, молярная масса эквивалента, закон Авогадро. Закон сохранения массы вещества в химических реакциях. Закон сохранения энергии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

## **б) Строение атома**

Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов (модель Томсона, опыты Резерфорда). Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантово-механическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. Характеристика атомных орбиталей с помощью квантовых чисел. Правила Гунда, Паули, Клечковского, закон наименьшей энергии.

**Тема 2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Комплексные соединения.**

### **а) Периодический закон Д.И. Менделеева.**

Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово - механической теории строения атомов. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f- классификация элементов (блоки). Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

### **б) Химическая связь.**

Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей. Кратность связей в методе валентных связей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Устойчивость гибридных состояний различных атомов. Пространственное расположение атомов в молекулах. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи.

### **в) Комплексные соединения.**

Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Основные положения теории Вернера. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Хелатные и макроциклические КС. Биологическая роль КС.

**Тема 3. Закономерности протекания химических процессов.**

### **а) Основы химической термодинамики. Закономерности протекания химических процессов.**

Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объеме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона Гесса. Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблицы стандартных энергий Гиббса образования веществ.

### **б) Химическое равновесие.**

Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций в данных условиях и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип ЛеШателье. Условия одностороннего протекания реакций.

### **Тема 4. Растворы. Гидролиз солей. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).**

#### **а) Растворы. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.**

Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Неводные растворители и растворы. Процесс растворения как физико-химическое явление. Зависимость "свойство раствора – концентрация". Закон Вант – Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Гидролиз солей. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда–Лоури). Константы кислотности и основности. Амфотерные электролиты (амфолиты).

Роль осмоса в природе. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы. Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Произведение растворимости. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований.

#### **б) Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции.**

Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ) реакций. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в

зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях. Сопряженные пары окислитель–восстановитель. Окислительно-восстановительная двойственность. Стандартное изменение энергии Гиббса окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (электродные потенциалы). Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея. Применение электролиза. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

## **Тема 5. Коллоидные системы. Органические соединения. Полимеры. Биохимические процессы.**

### **а) Коллоидные системы.**

Понятие о коллоидных системах. Особенности коллоидных растворов: дисперсность, гетерогенность. Коллоидные частицы и системы. Строение коллоидных частиц. Коллоиды в природе и их значение. Классификация дисперсных систем. Поверхностные явления. Адсорбция. Сорбция. Абсорбция. Уравнение Лэнгмюра.

### **б) Неорганические соединения и их свойства.**

Оксиды, их классификация и свойства. Растворимые и нерастворимые основания, их свойства и получение. Бескислородные и кислородосодержащие кислоты. Номенклатура, свойства и получение. Соли: средние, кислые, основные, смешанные, двойные, комплексные. Номенклатура, свойства, получение. Классы неорганических соединений в свете теории электролитической диссоциации.

### **в) Органические соединения.**

Теория химического строения А.М.Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от их строения. Классификация органических веществ: ациклические, карбоциклические, гетероциклические соединения. Алкены (олефины), гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Алкадиены. Общая формула, номенклатура, классификация, сопряженные системы связей. Получение алкадиенов (бутадиена-1,3, изопрена, хлоропрена). Нефть. Химический и элементный состав нефти. Способы переработки нефти.

### **г) Полимеры. Биохимические процессы.**

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Органические, неорганические, элементоорганические высокомолекулярные соединения. Классификация полимеров. Полимеризация и поликонденсация. Сополимеризация. Материалы, получаемые на основе полимеров. Применение полимеров.

Обмен веществ в организме и связь организма с внешней средой. Обмен углеводов, липидов, белков. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов. Водный и минеральный обмены.



## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».
2. «Цикл лекций».
3. «Тесты по химии».

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Химия [Электронный ресурс] / Л. Н. Блинов ; Л. Н. Блинов и др. - Москва : Лань, 2012. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1289-1.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4040](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4040)  
(28.09.2017)

### **Дополнительная литература:**

1. Лупейко, Т. Г.

Введение в общую химию / Т. Г. Лупейко ; Т. Г. Лупейко. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9275-0763-4.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (28.09.2017)

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniyum.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

[Ebrary](#)

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, Ramus.

**Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:**

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Химия».

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций и слайдов по химии.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

**Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«ХИМИЯ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев  
2019

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<b>Темы 1...5</b>	ОПК-2.1. Знает современное состояние области профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Умеет искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	ОПК-2.3. Владеет навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации
2.	ОПК-4	Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	<b>Темы 1...5</b>	ОПК-4.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	ОПК-4.2. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	ОПК-4.3. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценки и шкалы
ОПК-2,4	Тест	А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов	Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды. Время, отведенное на процедуру - 30 минут. Неявка – 0 баллов. Критерии оценки определяются

		<p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>процентным соотношением.          Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.          Удовлетворительно - от 51% правильных ответов.          Хорошо - от 70%.          Отлично – от 90%.          Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
ОПК-2,4	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована  <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована  <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована  <b>2 балла</b></p>	<p>1. Проводится в форме письменной работы          2. Время, отведенное на процедуру – 90 мин.          Неявка – 0.          Критерии оценки:          1. Соответствие ответа уровню формирования компетенции (0-5 баллов).          Максимальная сумма баллов - 5 баллов.          Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерная тематика письменных заданий:  
 «СТРОЕНИЕ АТОМА».**

**Вариант 1**

- 1. Ядро атома заряжено положительно благодаря наличию в нем:*
  - а) протонов,
  - б) нейтронов,
  - в) электронов,
  - г) катионов.
- 2. В какой фразе речь идет об элементе водороде:*
  - а) водород в 14,5 раза легче воздуха, б) массовая доля водорода в воде составляет 11,11%,
  - в) объемная доля водорода в смеси газов составляет 20%, г) водород в смеси с кислородом или воздухом взрывоопасна.
- 3. Число орбиталей на внешнем энергетическом уровне атома азота равно:*

- а) одному, б) трем, в) четырем, г) пяти.
4. Форму объемной восьмерки имеет орбиталь:
- а) s, б) p, в) d, г) f.
5. Число энергетических уровней в атоме химического элемента совпадает:
- а) с порядковым номером, б) с номером группы, в) с относительной атомной массой, г) с номером периода.
6. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$  соответствует атому:
- а) титана, б) кальция, в) германия, г) цинка.
7. К какому семейству s – элементов относится:
- а) кислород, б) гелий, в) хром, г) неодим.
8. Максимальная валентность атома углерода в возбужденном состоянии равна:
- а) одному, б) двум, в) трем, г) четырем.
9. Число свободных орбиталей в атоме хлора в основном состоянии равно:
- а) одному, б) трем, в) пяти, г) нулю.
10. Наиболее ярко выражены металлические свойства у элемента:
- а) калия, б) кальция, в) магния, г) натрия.
11. Элемент, электронная конфигурация которого  $\dots 3s^2 3p^4$ , расположен:
- а) во втором периоде, б) в третьем периоде, в) в четвертом периоде, г) в шестом периоде.
12. Наиболее ярко неметаллические свойства выражены у элемента с электронной конфигурацией:
- а)  $1s^1$ , б)  $1s^2 2s^2 2p^1$ , в)  $1s^2 2s^2 2p^6$ , г)  $1s^2 2s^2 2p^5$ .
13. Число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов в ряду: N – P – As – Sb – Bi:
- а) увеличивается, б) уменьшается, в) не изменяется, г) изменяется периодически.
14. Какой из перечисленных элементов образует все три типа оксидов: основной, амфотерный, кислотный:
- а) хром, б) сера, в) кальций, г) алюминий.
15. Распределение валентных электронов в атоме соответствует конфигурации  $\dots ns^2 np^2$ . Формулы летучего водородного соединения и высшего оксида этого элемента соответственно:
- а)  $H_2E$  и  $EO_2$ , б)  $EH_4$  и  $EO_2$ , в)  $EH_4$  и  $EO$  г)  $EH_2$  и  $EO$ .

### Вариант 2

1. Определите химический элемент по составу его атомной частицы –  $18p, 20n, 18e$ :
- а) F, б) Ca, в) Ar, г) Sr.
2. Общее число электронов у иона хрома  $Cr^{3+}$ :
- а)  $S^0$ , б)  $Si^0$ , в)  $O^{2-}$ , г)  $Ne^+$ .
3. Восемь электронов на внешнем электронном слое имеет:
- а) одному, б) трем, в) четырем, г) пяти.
4. Максимальное число электронов, занимающих  $3s$  – орбиталь, равно:

- а) 1, б) 2, в) 6, г) 8.
5. Число орбиталей на *f*-подуровне:  
а) 1, б) 3, в) 5, г) 7.
6. К *p*- элементам относится:  
а) кремний, б) магний, в) водород, г) хром.
7. Элемент, атомы которого имеют электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$  - это:  
а) К, б) Са, в) Ва, г) Na.
8. Ряд элементов, образующих оксиды с общей формулой  $RO$ :  
а) Ва, Sr, Са, б) Р, N, As, в) С, Si, Ge, г) В, А, Ga
9. Наименьший радиус атома среди приведенных элементов имеет:  
а) Mg, б) Са, в) Si, г) Cl.
10. Из приведенных ниже элементов 3 – го периода наиболее ярко выраженные неметаллические свойства имеет:  
а) Al, б) S, в) Si, г) Ar.
11. Порядковый номер элементов в периодической системе определяется:  
а) зарядом ядра атома, б) числом электронов в наружном слое,  
в) числом электронных слоев в атоме, г) числом нейтронов в атоме.
12. Пара элементов, имеющих сходное строение внешнего и предвнешнего энергетических уровней:  
а) В и Si, б) S и Se, в) К и Са, г) Mn и Fe.
13. Изотоп железа, в ядре которого содержится 28 нейтронов, обозначают:  
а)  $^{54}\text{Fe}$ , б)  $^{56}\text{Fe}$ , в)  $^{57}\text{Fe}$ , г)  $^{58}\text{Fe}$ .
14. Ряд элементов, расположенных в порядке усиления металлических свойств:  
а) Sr – Rb - К, б) Be – Li - К, в) Na – К - Са, г) Al – Mg - Be.
- A15. Амфотерным является гидроксид, формула которого:  
а)  $\text{Be}(\text{OH})_2$ , б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**ОПК-2: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения**

### Вопросы закрытого типа:

1. Химический элемент – это совокупность атомов, обладающих одинаковым (одинаковой):
- (?) числом нейтронов в ядре
  - (!) зарядом ядра
  - (?) числом нуклонов в ядре

(?) атомной массой

2. Ядра атомов химических элементов:

(?) электронейтральны

(!) имеют положительный заряд

(?) имеют отрицательный заряд

(?) знак заряда ядра зависит от массы атома и атомного радиуса

3. Степень окисления:

(?) по знаку никогда не совпадает с экспериментально определяемым эффективным зарядом атома

(?) соответствует заряду, который приобрел бы атом, если бы все электронные пары его химических связей сместились в сторону атомов с большим потенциалом ионизации

(?) численно всегда намного меньше определяемого экспериментально эффективного заряда объема

(!) соответствует заряду, который приобрел бы атом, если бы все электронные пары его химических связей сместились в сторону более электроотрицательных атомов

4. Ионами называются частицы, образующиеся в результате:

(?) изменения протонного состава ядер

(!) потери или присоединения атомов электронов

(?) перестройки электронных орбиталей атома и появления неспаренных электронов

(?) изменения нейтронного состава ядер

5. К катионам относятся:

(?) отрицательно заряженные ионы

(?) незаряженные частицы

(?) частицы, образующиеся при электролитической диссоциации и в электрическом поледвигающиеся к аноду

(!) положительно заряженные ионы, имеющие один или несколько неспаренных электронов

6. К анионам относятся:

(?) электронейтральные атомы, образующие один или несколько электронов

(?) частицы, образующиеся при электролитической диссоциации и в электрическом поледвигающиеся к катоду

(!) отрицательно заряженные ионы

(?) положительно заряженные ионы

7. Химическая формула показывает:

(?) молярную массу

(?) средний изотопный состав



- (!) качественный и количественный состав
- (?) температуры кипения и плавления

8. Химия изучает (возможны несколько вариантов ответа):

- (!) строение, свойства, получение и превращение веществ
- (?) общие законы химических и биологических наук
- (!) важнейшие свойства и закономерности химических процессов
- (?) образование, взаимодействие и круговороты веществ в биосфере

9. Валентность это (возможны несколько вариантов ответа):

- (!) количество химических связей, которыми атом элемента связан с другими атомами в молекуле
- (!) способность атома образовывать химические связи с другими атомами, которая определяется его положением в таблице Д.И.Менделеева
- (?) величина постоянная для атомов одного и того же элемента
- (?) величина, которая определяется составом нуклонов

10. Установите соответствие класса вещества (указать правильное соответствие):

1. соль	1. $\text{CaCO}_3$
2. кислота	2. $\text{H}_2\text{SO}_4$
3. основание	3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
4. оксид	4. $\text{Al}_2\text{O}_3$

### Вопросы открытого типа:

1. Закончите выражение:

Простые вещества отличаются от сложных тем, что они состоят из атомов ....

**Правильный ответ:** одного вида

2. Закончите выражение:

Почти всю массу атома составляет ....

**Правильный ответ:** положительно заряженное ядро

3. Закончите выражение:

Катионы несут в себе ...

**Правильный ответ:** положительный заряд

4. Закончите выражение:

В процессе образования химической связи, при отсоединении электрона от атома и проявлении его восстановительных свойств, выделяется ...

**Правильный ответ:** энергия ионизации

5. Закончите выражение:

Координационное соединение состоит из комплексного иона - иона внутренней сферы, в состав которого входят: ...

**Правильный ответ:** комплексообразователь и лиганды

6. Закончите выражение:

Количество лигандов в комплексном соединении показывает ...

**Правильный ответ:** координационное число

7. Закончите выражение:

Химический элемент фтор является самым электроотрицательным и способен проявлять только ...

**Правильный ответ:** окислительные свойства

8. Закончите выражение:

Характеристику молекул и вещества, состоящего из этих молекул, показывают его ...

**Правильный ответ:** химические свойства

9. Химическая связь – это ...

**Правильный ответ:** притяжение между атомами, ионами или молекулами, которое позволяет образовывать химические соединения. Связь может возникать в результате электростатической силы притяжения между противоположно заряженными ионами в ионных связях, или в результате использования общих электронов в ковалентных связях.

10. Энергетический подуровень – это ...

**Правильный ответ:** совокупность энергетических состояний электрона в атоме, характеризующихся одними и теми же значениями главного и орбитального квантовых чисел  $n$  и  $l$ . Первый энергетический уровень имеет один подуровень, второй - два подуровня, третий - три подуровня и так далее.

<b>ОПК-4: Способен проводить экспериментальные исследования и владеть отдельными приемами обработки и представления экспериментальных данных</b>
--

### Вопросы закрытого типа

1. Реакция нейтрализации происходит между:

- (?) цинком и соляной кислотой
- (?) серной кислотой и хлоридом бария
- (!) гидроксидом кальция и азотной кислотой
- (?) гидроксидом натрия и сульфатом меди

2.  $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$  относится к реакциям:

- (?) разложения
- (?) окислительно-восстановительным
- (?) нейтрализации
- (!) обмена

3. К реакции, протекающей без изменения степени окисления элементов, относится реакция:

- (?) взаимодействия меди с хлором
- (!) действия хлорида калия на нитрат серебра
- (?) разложения бертолетовой соли ( $KClO_3$ )
- (?) растворение магния в азотной кислоте

4. В присутствии катализатора скорость реакции возрастает за счет:

- (?) увеличения числа активных молекул
- (?) возрастания числа столкновений молекул
- (?) увеличения средней кинетической энергии молекул
- (!) снижения энергии активации

5. При увеличении давления в 4 раза скорость реакции химического процесса  $A(\kappa) + B(\zeta) = AB(\kappa)$ :

- (?) не изменится
- (!) возрастет в 4 раза
- (?) возрастет в 16 раз
- (?) возрастет в 8 раз

6. Температурный коэффициент реакции  $\gamma = 3$ . При увеличении температуры с  $10^0$  С до  $40^0$  С скорость реакции:

- (!) увеличится в 27 раз
- (?) увеличится в 50 раз
- (?) уменьшится в 16 раз
- (?) увеличится в 2 раза

7. Равновесие реакции  $2SO_2(\zeta) + O_2(\zeta) \leftrightarrow 2SO_3(\zeta) + Q$  вправо смещают:

- (?) внесение катализатора
- (?) изменение природы катализатора
- (!) увеличение концентрации  $SO_2$  и уменьшение температуры
- (?) уменьшение давления и увеличение температуры

8. С ростом температуры возрастает скорость реакций (возможны несколько вариантов ответа):

- (?) только экзотермических и гомогенных
- (?) только эндотермических и гетерогенных
- (!) экзотермических
- (!) эндотермических

9. Катализатором является вещество, которое (возможны несколько вариантов ответа):

- (?) увеличивает скорость химической реакции и в ходе ее расходуется
- (!) снижает энергию активации и увеличивает скорость реакции, и в ходе ее не расходуется
- (?) не образует с реагентами промежуточных соединений и не снижает энергию активации
- (!) увеличивает скорость химической реакции, не образует с реагентами промежуточных веществ, и в ходе реакции не расходуется

10. Установите соответствие скорости реакции и температурного коэффициента  $\gamma$  при увеличении температуры с 20 до 60 °С:

1. $\gamma = 2$	1. Скорость увеличится в 16 раз
2. $\gamma = 3$	2. Скорость увеличится в 81 раз
3. $\gamma = 4$	3. Скорость увеличится в 256 раз

### Вопросы открытого типа:

1. Закончите выражение:

В реакции концентрации исходных веществ и продуктов реакции не изменяются со временем, потому что наступило ....

**Правильный ответ:** химическое равновесие

2. Закончите выражение:

Повышение температуры в реакции  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ ,  $\Delta H = -99$  кДж/моль сместит ее равновесие влево, то есть, в сторону ...

**Правильный ответ:** исходных реагентов

3. Закончите выражение:

В водной среде карбоната калия лакмус приобретает ...

**Правильный ответ:** синий цвет

4. Закончите выражение:

Растворы карбоната натрия и нитрата натрия позволят различить ...

**Правильный ответ:** воздействие серной кислотой

5. Закончите выражение:

Тепловой эффект образования одного моля вещества из простых веществ в стандартном состоянии – это есть ...

**Правильный ответ:** стандартная энтальпия образования

6. Закончите выражение:

Состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции – это ...

**Правильный ответ:** химическое равновесие

7. Закончите выражение:

Деление растворов на истинные и коллоидные обуславливают ...

**Правильный ответ:** размеры частиц

8. Закончите выражение:

Распад электролита на сольватированные ионы под действием молекул растворителя – это ...

**Правильный ответ:** электролитическая диссоциация

9. Химическое равновесие – это ...

**Правильный ответ:** состояние системы, в которой протекает обратимый процесс одновременно в прямом и обратном направлениях с одинаковой скоростью. Состав системы в результате такого процесса не меняется во времени, если условия его протекания остаются постоянными.

10. Скорость химической реакции — это ...

**Правильный ответ:** изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени. Она зависит от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, площади соприкосновения реагирующих веществ, температуры, присутствия катализатора, в случае газообразных реагентов — от давления.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формой контроля знаний по дисциплине «Химия» являются две промежуточные аттестации в виде тестов и одна итоговая аттестация в виде дифференцированного зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i>	тестирование	ОПК-2,4	20 вопросов	Компьютерное тестирование ; время отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
<i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i>	тестирование	ОПК-2,4	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
<i>Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса</i>	зачет	ОПК-2,4	3 вопроса и задача	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы билета и решение задачи. Время, отведенное на процедуру – 0,35 часа на студента.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на

						практических занятиях; - не отвечает на вопросы
--	--	--	--	--	--	--

### Вопросы, выносимые на зачет:

1. Основные понятия и законы химии.
2. Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли).
3. Номенклатура, свойства, получение неорганических соединений.
4. Строение атома, атомные орбитали, квантовые числа.
5. Правило Клечковского, закон Гунда, запрет Паули.
6. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
7. Связь между положением элемента в Периодической системе с его свойствами и строением атома.
8. Особенности электронного строения атомов.
9. Основные типы химической связи (ионная, ковалентная, водородная, металлическая, Ван-дер-Ваальсовы силы).
10. Зависимость свойств веществ от типа химической связи.
11. Комплексные соединения.
12. Основные положения теории Вернера. Классификация, состав, номенклатура.
13. Закономерности протекания химических процессов.
14. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса.
15. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса.
16. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
17. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.
18. Каталитические реакции. Механизм действия катализаторов.
19. Использование катализа в промышленности.
20. Химическое равновесие. Константа равновесия.
21. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
22. Принцип Ле Шателье.
23. Растворы. Механизм процесса растворения.
24. Способы выражения состава растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, моляльность и титр вещества в растворе).
25. Законы Рауля, Вант-Гоффа.
26. Осмос и его значение в природе.

27. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации.
- 28.Ионное произведение воды. Водородный показатель.
- 29.Гидролиз солей в растворе.
- 30.Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза.
- 31.Электрохимические процессы.
- 32.Окислительно-восстановительные реакции.
- 33.Зависимость окислительно-восстановительных свойств веществ от степени окисления атомов и их положения в периодической таблице.
- 34.Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея. Применение электролиза.
- 35.Химическая и электрохимическая коррозия металлов.
- 36.Способы защиты от коррозии.
37. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений. Изомерия и ее виды.
- 38.Природные источники углеводов.
- 39.Химический состав нефти и способы ее переработки. Термический и каталитический крекинг. Октановое число бензина. Риформинг.
- 40.Углеводороды (алканы, алкены, алкадиены, алкины, циклоалканы, арены), их строение, гомологические ряды, номенклатура, получение, применение и химические свойства.
- 41.Кислородосодержащие органические соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты), их строение, номенклатура, получение, применение и химические свойства.
- 42.Сложные эфиры, их строение и применение.
- 43.Жиры. Омыление. Гидролиз жиров. Обмен липидов.
- 44.Углеводы, их классификация и значение. Строение молекулы глюкозы и фруктозы. Полисахариды. Обмен углеводов.
- 45.Азотсодержащие соединения. Амины. Изомерия, номенклатура, получение, применение и химические свойства. Аминокислоты.
- 46.Биологическое значение белков. Денатурация. Гидратация. Распространение белков в природе.
- 47.Ферменты. Механизм действия ферментов.
- 48.Коллоидные системы.
- 49.Особенности коллоидных растворов и их роль в природе и технике.
- 50.Классификация дисперсных систем.
- 51.Связь между дисперсностью и гетерогенностью.
- 52.Поверхностные явления (адсорбция, адгезия, смачивание, свойства ПАВ). Уравнение Лэнгмюра.
- 53.Полимеры. Органические и неорганические высокомолекулярные соединения, их строение, классификация.
- 54.Свойства полимеров и их роль в природе и технике.