


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Агрономии и химии

Регистрационный номер 06-1/1-9

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УВР  
  
М.Н.Халдеева  
20.04. 2021г.

**Химия**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой **Агрономии и химии**  
Учебный план b060301\_21\_1\_БО.plx.plx  
06.03.01 Биология  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость/зет **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 74  
самостоятельная работа 43  
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	15 2/6			
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	74	74	74	74
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

Составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 22.04.2021 протокол № 56/1

Разработчик (и) РПД:

к.п.н., доц, Петрова И.И. 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры  
**Агрономии и химии**

Протокол от 12 апреля 2021г. № 32


Зав. кафедрой разработчика Слепцова Наталья Алексеевна 

Зав. профилирующей кафедры

 /Корякина Л.П./

Протокол заседания кафедры от 19.04. 2021г. № 4

Председатель МК факультета

 /Попова Н.В./

Протокол заседания МК факультета от 20.04 2021г. № 4

Председатель УМС ФГБОУ ВО АГАТУ

 /Халдеева М.Н./

Протокол заседания УМС от 20.04. 2021 г. № 4

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК *Л.П. Корякина*  
25 мая 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Физиология сельскохозяйственных животных и экологии**

Протокол от 24.05.2021 г. № 7/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК *Л.П. Корякина*  
27 мая 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от 26.05.2022 г. № 9/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
10 06 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от 22 05 2023 г. № 10/1  
Зав. кафедрой Корякина Л.П. *Л.П. Корякина*

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Социально-гуманитарных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Корякина Л.П.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины – формирование общего химического мировоззрения, глубокого понимания сущности химических взаимодействий, имеющих место в природе и определяющих химическую форму движения материи, развитие химического мышления в объеме, необходимом для профессиональной деятельности в области

Основные задачи дисциплины:

- формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами,
- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов,
- формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций).

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Формируемые компетенции:

**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные

### **ОПК-6.1: Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы**

#### **Знать:**

основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

#### **Уметь:**

применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

#### **Владеть:**

умением применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований

### **ОПК-6.2: Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

особенности лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

#### **Уметь:**

использовать особенности лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

#### **Владеть:**

умением использовать особенности лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

### **ОПК-6.3: Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

#### **Уметь:**

применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

#### **Владеть:**

умением применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1 Знать:

2.1.1	Основы общей химии: свойства химических систем, основы термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; основы аналитической химии, физической и коллоидной
2.2	<b>Уметь:</b>
2.2.1	Применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.
2.3	<b>Владеть:</b>
2.3.1	умением применять знания при проведении химических исследований для решения профессиональных

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Знания, умения и компетенции по общей химии, физике, биологии и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего
3.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Биохимия

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ
--

**Распределение часов дисциплины по**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	74	74	74	74
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **4 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	<b>Раздел 1.Основы общей химии</b>					
1.1	Атомно-молекулярное учение. Основные законы химии. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Инструктаж по ТБ. Определение значения молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

1.3	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.4	Химическая связь. Строение вещества. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.5	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева Химическая связь и строение молекул /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.6	Классификация и номенклатура химических соединений. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.7	Классификация и номенклатура химических соединений. /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.8	Комплексные соединения /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Основы аналитической химии</b>					
2.1	Растворы. Способы выражения состава растворов /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Растворы неэлектролитов. Концентрация. Коллигативные свойства растворов /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.3	Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.4	Гидролиз солей реакции в растворах электролитов. /Пр/	1	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.5	Определение эквивалентной концентрации и титра соляной кислоты по Буре (метод нейтрализации) /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.6	Определение эквивалентной концентрации и титра перманганата калия по щавелевой кислоте (метод	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.7	Качественный и количественный анализ /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.8	Теоретические основы аналитической химии. Метрология в химическом анализе.	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.9	Гравиметрический анализ /Ср/	1	3	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.10	Титриметрический анализ /Ср/	1	9	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.11	Качественные реакции на группы катионов. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.12	Качественные реакции на группы анионов. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

2.13	Физико-химические и физические методы анализа /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.14	Понятие о физико-химических методах анализа /Ср/	1	10	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 3. Основы физической химии</b>					
3.1	Основы химической термодинамики /Лек/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.2	Энергетика химических процессов /Ср/	1	3	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.3	Основные понятия и законы термодинамики. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие /Лек/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.5	Кинетика химических реакций. Химическое и фазовое равновесие /Ср/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.6	Влияние различных факторов на скорость на скорость химической реакции. /Лаб/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.7	Кинетика химических реакций /Пр/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.8	Влияние концентрации веществ на химическое равновесие. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.9	Электрохимические процессы. ОВР. Гальванический элемент. Коррозия металлов. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.10	Окислительно-восстановительные реакции и электродные потенциалы /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.11	Влияние реакции среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.12	Коррозия натрия на воздухе. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 4. Основы коллоидной химии.</b>					
4.1	Поверхностные явления и адсорбция. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Растворы коллоидных ПАВ. ВМС и их растворы /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.3	Получение гидрозолей берлинской лазури с разноименными зарядами частиц. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.4	Получение золя гидроксида железа (III) реакцией гидролиза соли. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

4.5	Дисперсные системы. Коллоидные растворы, их строение. /Лек/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.6	Свойства коллоидных систем /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.7	Строение и свойства мицелл /Ср/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.8	Коагуляция гидрозолей при нагревании. /Лаб/	1	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.9	/КЭ/	1	0,3	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зайцев О. С.	Химия: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/511183">https://urait.ru/bcode/511183</a> , 2023
Л1.2	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия	Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маргынова Т. В., Артамонова И. В., Годунов Е. Б.	Химия: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/489453">https://urait.ru/bcode/489453</a> , 2022
Л2.2	Саргаев П. М.	Неорганическая химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/213263">https://e.lanbook.com/book/213263</a> , 2022

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань,
Э 2	Нигматуллин, Н.Г. Физическая и коллоидная химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015.

### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	LIBREOFFICE
7.3.2	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.3	Adobe Reader
<b>7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства
7.4.5	юстиции РФ



## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. 2.310 Лекционный зал на 75 мест: графический эквалайзер, DECK/CDP, поточный громкоговоритель, силовой усилитель, аудисменный консол, LGD проектор, система е-обучения, экран с приводом мотора, распределитель эл.питания, коробка (Wall Floor Box), держатель потолочного проекта, Rack/Bracket, компьютер.

Ауд. 2.304. Лаборатория неорганической и аналитической химии: лабораторная мебель ЛАБ-Pro TRESPA; аквадистиллятор ; термостат ; рН-метр; весы; центрифуга ; набор атомно-молекулярных моделей; электрические нагреватели и бани; установка для синтеза, перегонки; титровальные установки.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ(2.304 Лаборатория неорганической и аналитической химии, 50 шт)

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
- 10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)
- 10.6. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).
- 10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
- 10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
- 10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Факультет лесного комплекса и землеустройства  
Кафедра «агрономия и химия»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_ Б1.О.09 Химия \_\_\_\_\_  
Направление подготовки \_\_\_\_\_ 06.03.01 Биология \_\_\_\_\_  
Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Охотоведение \_\_\_\_\_  
Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_  
Общая трудоемкость / ЗЕТ \_\_\_\_\_ 144 /43ЕТ \_\_\_\_\_

Якутск 2022

- 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6**

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
Общепрофессиональные	<b>ОПК-6</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	<b>ИД-1:</b> Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований <b>Знать:</b> основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований <b>Уметь:</b> применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований <b>Владеть:</b> умением применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
		<b>ИД-2:</b> Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности <b>Знать:</b> методы использования навыков лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> умением использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности
		<b>ИД-3:</b> Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности <b>Знать:</b> методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> применять методы статистического оценивания и проверки

		<p>гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b>          умением применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p>
--	--	---

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
<p>ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания,</p>	<p><b>ИД-1:</b> Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований  <b>ИД-2:</b> Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности  <b>ИД-3:</b> Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования</p>	<p><b>Знать:</b>          -основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований          -методы использования навыков лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности          -методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности  <b>Уметь:</b>          -применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований          -использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности          -применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности  <b>Владеть:</b>          -умением применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований          -умением использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического</p>	<p>Текущий контроль:  <i>Тестирование,</i>  <i>Реферат</i>  <i>Устный</i>          Промежуточная аттестация:  <i>Зачет</i>  <i>Экзамен</i></p>

используя современные образовательные и информационные технологии и.	перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности -умением применять методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	
--	---	---	--

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

##### ТЕСТЫ

Для оценки компетенции ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6:

##### Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1.Стехиометрия: основные понятия и законы химии ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**Типовая задача.** При сжигании 2,28 г металла было получено 3,78 г его оксида. Определить эквивалентную массу металла.

**Решение:**Находим массу кислорода, пошедшего на окисление металла:  $3,78 - 2,28 = 1,5$  г. Молярная масса эквивалента кислорода  $M_{э(O)} = 8$  г/моль.Используем закон

$$\text{эквивалентов } \frac{m(Me)}{m(O_2)} = \frac{M_{э}(Me)}{M_{э}(O_2)} \frac{2,28}{1,5} = \frac{M_{э}(Me)}{8}; M_{э}(Me) = 12,16 \text{ г/моль}$$

Ответ: 12,16 г/моль.

**Тестовые задания** (3 варианта по 25 вопросов)

##### 1. Вещества – это ...

- 1) металлы и неметаллы;
- 2) то, из чего состоят физические тела;
- 3) природные, синтетические и искусственные объекты;
- 4) виды материи различной формы, цвета и запаха;
- 5) элементарные и скомбинированные из них частицы.

##### 2. Вид атомов, характеризующийся определенной величиной положительного заряда ядра, называют:

- 1) радикалом;
- 2) ионом;
- 3) плазмой;
- 4) химическим элементом;
- 5) протоном.

##### 3. Относительная атомная масса элемента показывает во сколько раз масса его атома ...

- 1) больше 1/12 массы атома углерода;
- 2) меньше 1/12 массы атома углерода;
- 3) меньше массы атома углерода;
- 4) больше массы атома углерода;
- 5) больше массы атома другого элемента.

1	2	3
2	4	1

##### Практическая работа №1

Основные понятия и законы химии (4 час)

##### Лабораторная работа №1

Инструктаж ТБ и ПБ. Законы химии (4 час)

## Тема 1.2. Классификация и номенклатура химических соединений ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

### Примеры заданий:

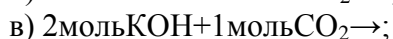
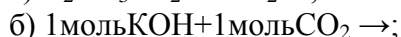
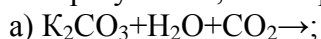
1. Оксиды. Классификация оксидов.

Напишите формулы оксидов элементов 3-го периода, приведите их названия.

Напишите уравнения химических реакций, которыми подтверждается химический характер каждого из данных оксидов.

2. Кислоты. Приведите три примера многоосновных кислот, напишите уравнения электролитической диссоциации их и назовите кислотные остатки каждой ступени диссоциации.

3. В результате, каких реакций образуются кислые соли:



Напишите уравнение всех реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах, приведите названия образующихся веществ.

4. Исходя их положения германия и технеция в периодической системе, составьте формулы мета-, ортогерманиевой кислот и оксида технеция, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.

5. Записать продукты реакции. Назвать все вещества, участвующие в реакции, разбить их по классам неорганических соединений.  $Na_2O + H_2O \rightarrow$

### Практическая работа №2

Классы неорганических соединений. Решение задач (6 час)

## Тема 1.3. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**Типовая задача.** Атом какого элемента имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^1$ ?

**Решение:** Количество электронов в оболочке нейтрального атома составляет 49. Поэтому его заряд ядра и, следовательно, порядковый номер, также равны 49. В периодической системе Д.И. Менделеева находим, что этот элемент – индий.

Ответ: In.

### Тестовые задания ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6 (3 варианта по 25 вопросов)

#### 1. Явление радиоактивности открыл:

- 1) А. Беккерель;
- 2) М. Складовская – Кюри;
- 3) П. Кюри;
- 4) В.К. Рентген;
- 5) Э. Резерфорд.

#### 2. Закончите уравнение ядерной реакции ${}_{26}^{54}Fe + \alpha \rightarrow \dots$

- 1)  ${}_{24}^{53}Cr + {}_1^2D$
- 2)  ${}_{25}^{55}Mn + n$
- 3)  ${}_{23}^{54}Mn + n$
- 4)  ${}_{28}^{57}Ni + n$
- 5)  ${}_{29}^{64}Cu + {}_1^1H + n$

1	2
1	4

### Практическая работа №3

Составление электронных формул s, p, d элементов (4 час)

Лабораторная работа №2

Составление моделей атомов (4 час)

**Тема 1.4. Химическая связь. Строение вещества** ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**Типовая задача.** Укажите тип гибридизации орбиталей бора в молекуле  $BBr_3$ .

Решение:

В образовании трех ковалентных связей между бором и атомами брома участвуют одна s- и две p-орбитали атома бора, свойства которых различаются. Поскольку все химические связи в молекуле  $BBr_3$  равноценны, атом бора подвергается гибридизации. В ней принимают участие указанные выше три орбитали внешнего электронного слоя. Следовательно, тип гибридизации –  $sp^2$ .

Ответ:  $sp^2$ .

**Пример тестового задания:**

1. Донорно-акцепторный механизм возникает за счет:

- 1) перекрывания двухэлектронного облака одного атома и свободной орбитали другого атома;
- 2) перекрывания многоэлектронных облаков;
- 3) взаимодействия электронных облаков со свободными орбиталями;
- 4) образования переходного состояния;
- 5) образования заряженного переходного комплекса.

1
1

Лабораторная работа №3

Химическая связь и строение молекул (4 час)

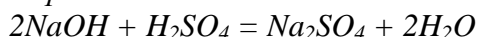
## Раздел 2. Термодинамика

### Тема 2.1. Основы химической термодинамики

ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**Типовая задача.** Определение энтальпии реакции

*Определить изменение энтальпии химической реакции и ее тепловой эффект.*



Решение:

По справочнику определим энтальпии образования компонентов.

$$\Delta H^0(NaOH) = -426 \text{ кДж/моль.}$$

$$\Delta H^0(H_2SO_4) = -813 \text{ кДж/моль.}$$

$$\Delta H^0(H_2O) = -285 \text{ кДж/моль.}$$

$$\Delta H^0(Na_2SO_4) = -1387 \text{ кДж/моль.}$$

По следствию из закона Гесса определим изменение энтальпии реакции:

$$\begin{aligned} \Delta H_{x.p.} &= [\Delta H(Na_2SO_4) + 2\Delta H(H_2O)] - [\Delta H(H_2SO_4) + 2\Delta H(NaOH)] = \\ &= [-1387 + 2(-285)] - [-813 + 2(-426)] = -1957 - (-1665) = -292 \text{ кДж/моль.} \end{aligned}$$

Определим тепловой эффект:

$$Q = -\Delta H_{x.p.} = 292 \text{ кДж.}$$

Ответ: 292 кДж.

**Типовые тестовые задания** (3 варианта по 15 вопросов) ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**1. Процесс, происходящий в термодинамической системе при отсутствии теплообмена с окружающими телами, называется...**

- а) адиабатным; б) изохорным; в) изобарным; г) изотермическим.



## 2. Внутренняя энергия тела при его плавлении...

а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) Необходимы дополнительные сведения.

## 3. Стандартная энтальпия образования водорода равна:

- а)  $-46,2$  кДж/моль;  
б)  $200,0$  Дж/моль К;  
в)  $46,2$  кДж;  
г) 0.

1	2	3
а	а	г

### Практическая работа №4

Основы химической термодинамики. Решение задач на определение энтальпии и энтропии.  
Решение задач на определение энергии Гиббса (4 час)

### Лабораторная работа № 4

Термохимическое разложение дихромата аммония (2 час)

### Лабораторная работа № 5

Тепловые явления при растворении (2 час)

## Тема 2.2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

### Типовая задача. Зависимость скорости реакции от температуры

При  $0^\circ\text{C}$  реакция, для которой температурный коэффициент равен 2, заканчивается за 120 сек. Рассчитайте, при какой температуре эта реакция закончится за 15 сек.?

Решение:

Скорость реакции возрастает в  $v_2/v_1 = 120/15 = 8$  раз.

По уравнению Вант-Гоффа,

$$v_2/v_1 = 2^{\Delta t/10}$$

$8 = 2^{\Delta t/10}$ ,  $\Delta t/10 = 3$ , откуда разность температур  $\Delta t = 30$  градусов.

$t = 0 + \Delta t = 30^\circ\text{C}$ .

Ответ:  $30^\circ\text{C}$ .

### Типовые тестовые задания (3 варианта по 20 вопросов)

#### 1. Гомогенная система состоит из:

- 1) одной фазы;
- 2) из нескольких фаз;
- 3) разных агрегатных состояний
- 4) одной фазы и нескольких агрегатных состояний;
- 5) нескольких фаз с различными агрегатными состояниями.

#### 2. Фаза – это ...

- 1) поверхность раздела;
- 2) гипотетическая система с индивидуальными свойствами;
- 3) система, имеющая несколько внутренних поверхностей раздела;
- 4) часть системы, отделенная от других ее частей поверхностью раздела, при переходе через которую свойства изменяются скачком;
- 5) часть системы, отделенная от других частей поверхностью фазового раздела и обладающая химическими свойствами.

#### 3. Скорость химической реакции можно характеризовать как ...

- 1) изменение во времени концентраций веществ реакции;
- 2) изменение во времени концентраций реагирующих веществ;

- 3) изменение во времени концентраций всех участников реакции;
- 4) число актов реакции в единице объема;
- 5) отношение концентрации ко времени.

1	2	3
1	4	2

#### Практическая работа №5

Кинетика химических процессов и химическое равновесие. Решение задач на определение смещения химического равновесия. Решение задач на определение скорости химических реакций (6 час)

#### Лабораторная работа № 6

Влияние факторов на скорость химических реакций (8 час)

### Раздел 3. Растворы ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

#### Тема 3.1. Общие свойства растворов

##### Типовые задачи:

##### 1. Расчеты, связанные с приготовлением процентных растворов из кристаллогидратов

Сколько граммов глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  надо отвесить для приготовления 1 кг (1000 г) 20процентного раствора, рассчитанного на безводную соль?

##### Решение:

1. Рассчитываем, сколько безводной соли должно содержаться в 1 кг 2-процентного раствора: по определению процентной концентрации составляем пропорцию:

$$100 \text{ р-ра} \quad \text{—————} \quad 2 \text{ г р.в.}$$

1000 г р-ра  $m$  г р.в. (безводной соли) отсюда:

$$m_{\text{р.в. (безводной соли)}} = \frac{1000 \times 2}{100} = 20 \text{ г (безводной соли)}$$

Следовательно, для приготовления 1 кг 2 % раствора глауберовой соли требуется 20 г безводной соли ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

2. Находим количество кристаллогидрата, которое содержит 20 г безводной соли: грамм-молекула (молярная масса)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  равна 322 г, грамм-молекула (молярная масса)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – 142 г; составляем пропорцию:

$$322 \text{ г/моль} \quad \text{—————} \quad 142 \text{ г/моль}$$

$$m \text{ г} \quad \text{—————} \quad 20 \text{ г}$$

$$\text{Отсюда: } m = \frac{322 \times 20}{142} = 45,35 \text{ г (кристаллогидрат)}$$

3. Итак, для приготовления 1 кг 2% раствора: нужно отвесить 45,35 г кристаллогидрата и взять  $1000 - 45,4 = 954,6$  г воды (или, округляя, 955 мл воды, считая плотность воды равной 1).

1). Ответ: 45,35 г

2. Осмоз. Вычислить величину осмотического давления раствора, в 1 л которого содержится 0,2 моля неэлектролита, если температура равна  $17^\circ\text{C}$ .

##### Решение:

При выражении объёма в литрах уравнение Менделеева-Клапейрона для осмотического давления будет иметь вид  $P_{\text{осм}} = 10^3 C_M RT$ .

$$P_{\text{осм}} = \frac{m}{M} \cdot RT = 0,2 \cdot 8,314 \cdot 290 \cdot 10^3 = 482190 \text{ Па} = 482,2 \text{ кПа}$$

Ответ: 482,2 кПа

##### 3. Вычисление константы гидролиза соли

Рассчитайте константу гидролиза хлорида аммония  $NH_4Cl$ , если константа диссоциации  $NH_4OH$  равна  $1,77 \cdot 10^{-5}$ .

Решение: Константу гидролиза соли слабого основания и сильной кислоты вычисляют по формуле

$$K_{\Gamma} = \frac{K_w}{K_d},$$

где  $K_{\Gamma}$  – константа гидролиза;

$K_d$  – константа диссоциации слабого основания;

$K_w$  – ионное произведение воды.

Константа гидролиза  $NH_4Cl$  равна  $K_{\Gamma} = \frac{10^{-14}}{1,77 \cdot 10^{-5}} = 5,65 \cdot 10^{-10}$ .

Ответ:  $5,65 \cdot 10^{-10}$

**Тестовые задания** (3 варианта по 25вопросов) ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

### 1. Растворы – это ...

- 1) гомогенные системы, состоящие из нескольких компонентов;
- 2) гетерогенные системы, состоящие из ряда компонентов;
- 3) гетерофазные системы;
- 4) изолированные гомогенные системы, состоящие из нескольких компонентов;
- 5) идеальные системы, в которых отсутствует химическое взаимодействие.

### 2. Химическое взаимодействие молекул растворителя с частицами растворенного вещества называют ...

- 1) растворением;
- 2) сольватацией;
- 3) обменной реакцией;
- 4) донорно-акцепторной реакцией;
- 5) внутримолекулярным взаимодействием.

### 3. Явление осмоса – это:

- 1) двухсторонняя диффузия;
- 2) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку (мембрану);
- 3) переход частиц в растворе;
- 4) растворение солей в растворителе;
- 5) направленное движение ионов под действием электрического тока.

1	2	3
1	2	2

Практическая работа № 6 Общие свойства растворов. Решение задач на «Общие свойства растворов». Понятие о гидролизе. Решение задач «Гидролиз солей» (6 час)

Лабораторная работа № 7

Приготовление раствора хлорида натрия с различными массовыми долями(2 час)

Лабораторная работа № 8

Приготовление растворов заданной концентрации из кристаллогидратов(2 час)

Лабораторная работа № 9

Приготовление растворов заданной концентрации путем разбавления более концентрированного (2 час)

## Раздел 4. Окислительно- восстановительные процессы ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

### Тема 4.1. Окислительно-восстановительные процессы

**Типовая задача.** Ток силой 6А пропускали через водный раствор серной кислоты в течение 1,5 ч. Вычислите массу разложившейся воды и объем выделившихся газов (н.у.).

Составьте схему электролиза:

Решение:  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

К (-)	А (+)
$2\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$
$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}$
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	$2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = (M_{\text{э}} \cdot I \cdot t) / F = 8 \cdot 6 \cdot 5400 / 96500 = 3,02\text{г.}$$

$$V_{\text{H}_2} = (V_{\text{эквH}_2} \cdot I \cdot t) / F = (11,2 \cdot 6 \cdot 5400) / 96500 = 3,76\text{л.}$$

$$V_{\text{O}_2} = (V_{\text{экв O}_2} \cdot I \cdot t) / F = (5,6 \cdot 6 \cdot 5400) / 96500 = 1,88\text{л.}$$

### Типовые тестовые задания (3 варианта по 15 вопросов)

#### 1. Уменьшение степени окисления определяет процесс:

- 1) отдачи электронов;
- 2) восстановления;
- 3) окисления;
- 4) обмена;
- 5) растворения.

#### 2. Продуктом восстановления $\text{KMnO}_4$ в нейтральной среде является:

- 1) соли  $\text{Mn}^{2+}$
- 2)  $\text{MnO}_2$
- 3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
- 4)  $\text{Mn}(\text{OH})_3$
- 5)  $\text{MnO}$

#### 3. На аноде обычно протекают процессы:

- 1) окисления;
- 2) восстановления;
- 3) диссоциации электролитов на ионы;
- 4) моляризации;
- 5) осаждения.

1	2	3
2	2	1

### Практическая работа №7

Окислительно-восстановительные процессы. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций (10 час)

### Лабораторная работа № 10

Окислительно-восстановительные реакции. Окисление гидроксида железа кислородом воздуха. Влияние среды на поведение перманганата калия как окислителя (6 час)

## Раздел 5. Металлы и неметаллы ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

### Тема 5.1. Обзор свойств элементов металлов и неметаллов

## Вопросы к тесту

### 1. Элементы IIIA группы имеют электронную формулу:

- 1)  $ns^2np^1$ ;
- 2)  $ns^2$ ;
- 3)  $ns^2np^4$ ;
- 4)  $ns^2np^2$ ;
- 5)  $(n-1)d^2ns^2np^2$ .

### 2. Для них характерна степень окисления и валентность:

- 1) +3 и 3;
- 2) +1; +3 и 3;
- 3) +3 и 1;
- 4) 0; +1 и 3;
- 5) +3; -3 и 0.

### 3. Общие пары электронов в молекуле $BH_3$ смещены:

- 1) к атому бора;
- 2) к атому водорода;
- 3) не смещены.

### Коды к типовому тесту

Вариант (типовой) Первая цифра	Последняя цифра задан ия		
	1	2	3
	1	1	2

### Практическая работа №8

Обзор свойств элементов металлов. Решение задач (5 час)

### Практическая работа №9

Обзор свойств элементов неметаллов. Решение задач (5 час)

### Лабораторная работа № 11

Общие свойства металлов (7 час)

### Лабораторная работа № 12

Общие свойства неметаллов (7 час)

## Итоговый контроль знаний ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

**Тестирование** проводится с целью осуществления мониторинга знаний по всему курсу учебной дисциплины. Является альтернативой проведения традиционного устного экзамена по дисциплине.

**Назначение теста:**

Итоговый контроль  
знаний

**Время выполнения:**

60 минут

**Количество заданий:**

30

**Тип заданий:**

закрытый

**Форма тестовых заданий:** тест содержит 10 вариантов. Каждый вариант состоит из 30 вопросов. В тест включены все разделы дисциплины. Уровень сложности заданий и их содержание соответствует требованиям ФГОС ВО по данной дисциплине.

### **Инструкция к выполнению теста текущего контроля:**

При выполнении теста необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из предлагаемых 4 и ввести в таблицу ответов.

### **Критерии оценивания теста:**

$K = \frac{A}{P}K$  – коэффициент усвоения за один тест,

A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76 -0,90

3 = 0,61 -0,75

2 = 0,60 и менее.

**Типовые вопросы к тесту итогового контроля знаний  
по дисциплине «Общая химия» ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6**

**1.** Число каких элементарных частиц является определяющим для понятия “химический” элемент:

- а) протоны
- б) нейтроны;
- в) электроны;
- г) позитроны.

**2.** Как запишется выражение для скорости реакции  $C + O_2 = CO_2$ :

- а)  $V = k [C] [O_2]$ ;
- б)  $V = k [CO_2]$ ;
- в)  $V = k [O_2]$ ;
- г)  $V = [O_2]$ .

**3.** Щелочной раствор получают при растворении в воде:

- а)  $Na_2SO_3$ ;
- б)  $Na_2SO_4$ ;
- в)  $Fe_2(SO_4)_2$ .
- г)  $NaCl$ .

**4.** Стандартная энтальпия образования водорода равна:

- а)  $-46,2$  кДж/моль;
- б)  $200,0$  Дж/моль К;
- в)  $46,2$  кДж;
- г) 0.

**5.** Произведение растворимости для малорастворимого электролита  $AgCl$  выражается уравнением:

- а)  $AgCl = Ag^+ + Cl^-$ ;
- б)  $PP = Ag^+Cl^-$ ;
- в)  $PA_{AgCl} = [Ag^+] \cdot [Cl^-]$ ;

**6.** Золотое число служит:

- а) для количественной характеристики защитного действия биополимера по отношению к любому золю;
- б) для количественной характеристики защитного действия биополимера по отношению к золю золота;
- в) для определения порога коагуляции ионов золота;
- г) для определения величины электрокинетического потенциала гранулы в коллоидном растворе золота.

**7.** Исходное низкомолекулярное вещество, из которого синтезирован полимер, называется:

- а) элементарным звеном;
- б) структурным звеном;

- в) мономером;  
г) простейшим звеном.

8. Наибольшей коагулирующей способностью по отношению к мицелле  $\{m[\text{BaSO}_4]n\text{SO}_4^{2-}(2n-x)\text{K}^+\}^{x-x}\text{K}^+$  обладает ион:

- а)  $\text{Na}^+$ ;  
б)  $\text{Mg}^{2+}$ ;  
в)  $\text{Al}^{3+}$ ;  
г)  $\text{Cl}^-$ .

1	2	3	4	5	6	7	8
в	г	а	г	в	б	в	в

**Критерии оценивания:**

A

K = -----;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

## 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Перечень зачетных вопросов (заданий)

ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

#### Раздел 1. Общая химия

1. Какую информацию можно извлечь из формулы химического соединения? Понятия «простейшей» и «истинной» формул химического соединения.
2. Основные газовые процессы. Что понимают под парциальным давлением газа? Каким уравнением пользуются для описания состояния идеального газа? Какие условия для газов считаются нормальными?
3. Какие условия для газов считаются нормальными? Какова формулировка закона Авогадро? Какой вывод из него следует? Дайте определение числу Авогадро. Что является единицей количества вещества? Что такое мольный объём, чему он равен?
4. Какую химическую связь называют ковалентной? Чем можно определить направленность ковалентной связи? Какая ковалентная связь называется полярной и неполярной? Что служит количественной мерой полярности ковалентной связи? Какой способ образования ковалентной связи называется донорно-акцепторным?

#### Раздел 2. Термодинамика

1. Что называется термохимическим уравнением? Почему в нём необходимо указывать агрегатное состояние веществ и их полиморфные модификации? Каковы две системы знаков тепловых эффектов?
2. Что называется скоростью химической реакции в гомогенной и гетерогенной системе. Какова размерность скорости химической реакции. Сформулируйте основной закон химической кинетики – закон действующих масс.
3. Какие факторы влияют на скорость химической реакции? В чём заключается различие кинетики в гомогенных и гетерогенных химических реакциях? Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?

#### Раздел 3. Растворы

1. Почему процесс растворения является эндотермическим процессом? Объясните сущность процесса растворения.
2. Зависимость между объемами и нормальностями растворов, реагирующих без остатка. Титр раствора?
3. Что называется электролитом? Чем отличаются сильные электролиты от слабых? Почему растворы кислот, оснований и солей не подчиняются законам идеальных растворов? Что такое изотонический коэффициент?

#### **Раздел 4. Окислительно- восстановительные процессы**

1. Основные положения электронной теории окислительно – восстановительных реакций. Какой процесс называется окислением и восстановлением? Основные окислители и восстановители.
2. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере перманганата калия.

#### **Раздел 5. Металлы и неметаллы**

1. Общая характеристика элементов 1-А группы. Значение ионов водорода в физиологических процессах.
2. Аммиак. Аммоний. Нитриты и нитраты и их токсичность для живых организмов. Накопление нитратов в растениях и почве.

#### **Пример экзаменационного билета**

1. Что называется электролитом? Чем отличаются сильные электролиты от слабых?
2. В чем заключается принцип Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома  $p^7$  или  $d^{12}$ -электронов? Составьте электронную формулу атома элемента с  $Z = 17$  и для валентных электронов вычислите суммарный спин.
3. Какую ковалентную связь называют донорно-акцепторной? Какие типы химической связи имеются в ионах  $NH_4^+$  и  $BF_4^-$ ? Укажите донор и акцептор.
4. При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11,3 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение и вычислите теплоту образования сульфида железа FeS.  
*Ответ:* -100,4 кДж/моль.
5. Смешивают попарно растворы: а)  $Cu(NO_3)_2$  и  $Na_2SO_4$ ; б)  $BaCl_2$  и  $K_2SO_4$ ; в)  $Ca(OH)_2$  и  $HCl$ ; г)  $Na_2S$  и  $HCl$ . В каких из этих случаев реакции практически пойдут до конца? Составьте молекулярные и ионные уравнения.

#### **Критерии оценивания:**

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к



профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Перечень экзаменационных вопросов**

ИД-1 ОПК-6 ИД-2 ОПК-6 ИД-3 ОПК-6

#### **Раздел 1. Общая химия**

1. Какую информацию можно извлечь из формулы химического соединения? Понятия «простейшей» и «истинной» формул химического соединения.
2. Основные газовые процессы. Что понимают под парциальным давлением газа? Каким уравнением пользуются для описания состояния идеального газа? Какие условия для газов считаются нормальными?
3. Какие условия для газов считаются нормальными? Какова формулировка закона Авогадро? Какой вывод из него следует? Дайте определение числу Авогадро. Что является единицей количества вещества? Что такое мольный объём, чему он равен?
4. Какую химическую связь называют ковалентной? Чем можно определить направленность ковалентной связи? Какая ковалентная связь называется полярной и неполярной? Что служит количественной мерой полярности ковалентной связи? Какой способ образования ковалентной связи называется донорно-акцепторным?

#### **Раздел 2. Термодинамика**

1. Что называется термохимическим уравнением? Почему в нём необходимо указывать агрегатное состояние веществ и их полиморфные модификации? Каковы две системы знаков тепловых эффектов?
2. Что называется скоростью химической реакции в гомогенной и гетерогенной системе. Какова размерность скорости химической реакции. Сформулируйте основной закон химической кинетики – закон действующих масс.
3. Какие факторы влияют на скорость химической реакции? В чём заключается различие кинетики в гомогенных и гетерогенных химических реакциях? Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?

#### **Раздел 3. Растворы**

1. Почему процесс растворения является эндотермическим процессом? Объясните сущность процесса растворения.
2. Зависимость между объёмами и нормальностями растворов, реагирующих без остатка. Титр раствора?
3. Что называется электролитом? Чем отличаются сильные электролиты от слабых? Почему растворы кислот, оснований и солей не подчиняются законам идеальных растворов? Что такое изотонический коэффициент?

#### **Раздел 4. Окислительно- восстановительные процессы**

1. Основные положения электронной теории окислительно – восстановительных реакций. Какой процесс называется окислением и восстановлением? Основные окислители и восстановители.
2. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере перманганата калия.

#### **Раздел 5. Металлы и неметаллы**

1. Общая характеристика элементов 1-А группы. Значение ионов водорода в физиологических процессах.
2. Аммиак. Аммоний. Нитриты и нитраты и их токсичность для живых организмов. Накопление нитратов в растениях и почве.

#### **Пример экзаменационного билета**

1. Что называется электролитом? Чем отличаются сильные электролиты от слабых?

2. В чем заключается принцип Паули? Может ли быть на каком-нибудь подуровне атома  $p^7$  или  $d^{12}$ -электронов? Составьте электронную формулу атома элемента с  $Z = 17$  и для валентных электронов вычислите суммарный спин.

3. Какую ковалентную связь называют донорно-акцепторной? Какие типы химической связи имеются в ионах  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{BF}_4^-$ ? Укажите донор и акцептор.

4. При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11,3 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение и вычислите теплоту образования сульфида железа  $\text{FeS}$ .  
*Ответ:* -100,4 кДж/моль.

5. Смешивают попарно растворы: а)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{HCl}$ . В каких из этих случаев реакции практически пойдут до конца? Составьте молекулярные и ионные уравнения.

#### **Критерии оценивания:**

5 (отлично) - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 (хорошо) - выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

3 (удовлетворительно)- выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

2 (неудовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с	Темы и вопросы зачета	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.	+		

		изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.		<p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
3.	Экзамен (Э), зачет (З)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления,	Вопросы для подготовки.  Комплект экзаменационных билетов.	<p><b>5(Отлично)»«Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p><b>4 (Хорошо) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по</p>	+	+	+

		<p>приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p>	<p>дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p><b>3 (Удовлетворительно) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p><b>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	---	---	--	--	--

## 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Неосвоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
<b>Раздел 1. Основы общей химии</b>								
1.1	Атомно-молекулярное учение. Основные законы химии. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	9	0-5	5,5-7	7,5-8	8,5-9
1.2	Инструктаж по ТБ. Определение значения молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
1.3	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
1.4	Химическая связь. Строение вещества. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
1.5	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева Химическая связь и строение молекул /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
1.6	Классификация и номенклатура химических соединений. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
1.7	Классификация и номенклатура химических соединений. /Пр/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	Т	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
1.8	Комплексные соединения /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	Т	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
<b>Раздел 2. Основы аналитической химии</b>								
2.1	Растворы. Способы выражения состава растворов /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.2	Растворы неэлектролитов. Концентрация. Коллигативные свойства растворов /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	Р	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
2.3	Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	5	0-2	3	4	5
2.4	Гидролиз солей реакции в растворах электролитов. /Пр/	ОПК-6 ИД-1	Т	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10

		ИД-2 ИД-3						
2.5	Определение эквивалентной концентрации и титра соляной кислоты по Буре (метод нейтрализации) /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.6	Определение эквивалентной концентрации и титра перманганата калия по щавелевой кислоте (метод перманганатометрии). /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
2.7	Качественный и количественный анализ /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
2.8	Теоретические основы аналитической химии. Метрология в химическом анализе. Качественный анализ /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.9	Гравиметрический анализ /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.1 0	Титриметрический анализ /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
2.1 1	Качественные реакции на группы катионов. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	5	0-2	3	4	5
2.1 2	Качественные реакции на группы анионов. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.1 3	Физико-химические и физические методы анализа /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
2.1 4	Понятие о физико-химических методах анализа /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
<b>Раздел 3. Основы физической химии</b>								
3.1	Основы химической термодинамики /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	15	0-9	10-11	12-13	14-15
3.2	Энергетика химических процессов /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
3.3	Основные понятия и законы термодинамики. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
3.4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
3.5	Кинетика химических реакций. Химическое и фазовое равновесие /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	15	0-9	10-11	12-13	14-15
3.6	Влияние различных факторов на скорость на скорость химической	ОПК-6 ИД-1	У	15	0-9	10-11	12-13	14-15



	реакции. /Лаб/	ИД-2 ИД-3						
3.7	Кинетика химических реакций /Пр/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	Т	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
3.8	Влияние концентрации веществ на химическое равновесие. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 – 7
3.9	Электрохимические процессы. ОВР. Гальванический элемент. Коррозия металлов. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	5	0-2	3	4	5
3.1 0	Окислительно-восстановительные реакции и электродные потенциалы /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	14	0-8	9-11	12-13	13,5-1 4
3.1 1	Влияние реакции среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	5	0-2	3	4	5
3.1 2	Коррозия натрия на воздухе. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	5	0-2	3	4	5
<b>Раздел 4. Основы коллоидной химии</b>								
4.1	Поверхностные явления и адсорбция. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	20	0-12	12,5-1 5	15,5-1 8	18,5-2 0
4.2	Растворы коллоидных ПАВ. ВМС и их растворы /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	14	0-8	9-11	12-13	13,5-1 4
4.3	Получение гидрозолей берлинской лазури с разноименными зарядами частиц. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	5	0-2	3	4	5
4.4	Получение золя гидроксида железа (III) реакцией гидролиза соли. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	25	0-15	16-18	19-22	23-25
4.5	Дисперсные системы. Коллоидные растворы, их строение. /Лек/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	35	0-21	22-26	27-31	32-35
4.6	Свойства коллоидных систем /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	20	0-12	12,5-1 5	15,5-1 8	18,5-2 0
4.7	Строение и свойства мицелл /Ср/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	К	14	0-8	9-11	12-13	13,5-1 4
4.8	Коагуляция гидрозолей при нагревании. /Лаб/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	У	14	0-8	9-11	12-13	13,5-1 4
4.9	/КЭ/	ОПК-6 ИД-1 ИД-2 ИД-3	УЭ	20	0-12	12,5-1 5	15,5-1 8	18,5-2 0

	<b>Итого по дисциплине 1 семестр</b>			<b>100</b>	<b>0-60</b>	<b>61-75</b>	<b>76-90</b>	<b>91-100</b>
--	--------------------------------------	--	--	------------	-------------	--------------	--------------	---------------

У- устный ответ, Т- тестовое задание, Э – экзамен, Р – реферат, К - конспект

