

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА**

УТВЕРЖДЕНА

проректором по учебной и  
воспитательной работе

\_\_\_\_\_  
М.С. Манновой

17 ноября 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Химия неорганическая и аналитическая»**

Направление подготовки / специальность **35.03.04 Агрономия**

Профиль / специализация

**Агрономия.**

Уровень образовательной программы

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Заочная**

Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ

**5**

Трудоемкость дисциплины, час.

**180**

**Распределение часов дисциплины  
по видам работы:**

**Виды контроля:**

Аудиторная работа – всего 24

в т.ч. лекции 8

Лабораторные 16

Практические

Самостоятельная работа 156

Экзамен

Зачет

1

1

Разработчики:

Зав. кафедры естественнонаучных дисциплин,  
канд хим.наук

И.К. Наумова

СОГЛАСОВАНО:

Декан инженерно-экономического факультета

Н.В. Муханов

(подпись)

Председатель методической комиссии факультета

А.Л.Тарасов

(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании ме-  
тодической комиссии факультета

**Протокол № 01  
от 30.10. 2021 года**

Иваново 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия неорганическая и аналитическая» являются приобретение студентами знаний о закономерностях строения и реакционной способности основных классов неорганических соединений; распространении и роли неорганических соединений в природе, в сельском хозяйстве, агрономических операциях. Сочетание теоретических занятий с практикой приобщит будущих специалистов к лабораторным исследованиям в будущем, что в конечном итоге обеспечит специалистов навыками решения проблем сельского хозяйства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к\*

базовой части образовательной программы

Статус дисциплины\*\*

Обязательная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Школьный курс общей и неорганической химии

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

Органическая химия, физическая и коллоидная химия, сельскохозяйственная экология, физико-химические методы анализа, химия окружающей среды, агрохимия, почвенная микробиология, система удобрений.

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Номера разделов дисциплины (модуля), отвечающих за формирование данных дескрипторов компетенции
ОПК-2 Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает:	З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	все
		З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	все
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	все
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	все
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	все

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		Лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Основные стехиометрические законы и понятия химии				6	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
2.	Энергетика химических процессов. Термохимические реакции. Эндо- и экзотермические эффекты.				10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие. Принцип Ле- Шателье.				10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
4.	Вода - растворитель. Растворы. Способы выражения концентраций водных растворов.	1		2	15	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
5.	Электролиты и неэлектролиты. Диссоциация растворов электролитов. Ионные уравнения реакций. Коллигативные свойства растворов.	1		2	10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
6.	Гидролиз солей. Кислотность и основность реакционной среды, показатель кислотности рН. Гидратация.	1		2	8	УО, КР	самостоятельная работа с литературой семинар
7.	Электронное строение атома, квантовые числа. Электронные орбитали и принципы заполнения энергетических уровней.				10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
8.	Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система химических элементов и её строение.				10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой, дискуссия
9.	Химическая связь и строение молекул.				6	УО, КР	самостоятельная работа с литературой

10.	Комплексные соединения. Двойные соли.				10	УО, КР	самостоятельная работа с литературой
11.	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнивание реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Зависимость Red - Ox потенциалов от активности и концентрации.	1		2	12	УО, КР, ВЛР	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
12.	s, p, d - элементы, имеющие биологическое значение..	1			10	УО, КР,	самостоятельная работа с литературой,
<b>Итого</b>		<b>5</b>		<b>8</b>	<b>117</b>	<b>Э</b>	
13.	Классификация катионов и анионов. Качественное определение ионов в растворе	1		1	7	ВЛР, УО	семинар, самостоятельная работа с литературой
14.	Аналитическая химия. Предмет и задачи аналитической химии. Роль и значение её в сельском хозяйстве. Современные требования к сельскохозяйственному анализу. Количественный анализ. Титриметрические методы. Методы кислотно-основного титрования. Ацидиметрия. Алкалиметрия.	1		2	8	ВЛР, УО, КР,	семинар, самостоятельная работа с литературой
15.	Методы окислительно – восстановительного титрования. Редоксиметрия. Метод перманганатометрии. Расчёты по приготовлению стандартных растворов. Комплексонометрическое титрование. Комплексонометрия. Комплексоны.			2	8	ВЛР, УО, КР,	семинар, самостоятельная работа с литературой
16.	Гравиметрический анализ. Основные операции гравиметрического метода. Требования к весовой форме определяемого вещества. Вычисления результатов анализа			2	8	ВЛР, УО	семинар, самостоятельная работа с литературой
17.	Инструментальные методы анализа. Оптические методы. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Колориметрия. Фотометрия. Опреде-	1		1	8	ВЛР, УО, К.	семинар, самостоятельная работа с литературой

	ление ионов $\text{Cu}^{2+}$ в растворе с помощью фотоэлектроколориметра.					
	<b>Итого</b>	<b>3</b>		<b>8</b>	<b>39</b>	<b>Р, 3</b>
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>8</b>		<b>16</b>	<b>156</b>	<b>Э, 3</b>

\* Указывается форма контроля. Например: УО, – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – Реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

## 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

### 4.2.1. Заочная форма обучения

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	ИТОГО
Лекции	8	-	-	-	-	8
Лабораторные	16	-	-	-	-	16
Практические	-	-	-	-	-	-
В т.ч. интерактивные	1	-	-	-	-	1
<b>Итого аудиторной работы</b>	<b>24</b>	-	-	-	-	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>156</b>	-	-	-	-	<b>156</b>
В т.ч. контроль самостоятельной работы	9					9

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева»

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

*Темы индивидуальных заданий при подготовке к семинарским занятиям; темы, выносимые на самостоятельную проработку:*

1. Определение предмета химии. Химическое единство мира.
2. Фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон сохранения массы, постоянства состава, закон эквивалентных отношений
3. Основные понятия химической термодинамики. Виды систем и функции состояния.
4. Первое начало термодинамики и его следствия..
5. Энтальпия, тепловой эффект, закон Гесса.
6. Второе начало термодинамики, понятие об энтропии и свободной энергии Гиббса.

7. Средняя и истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Константа скорости реакции.
8. Катализ. Виды катализа, механизм каталитического действия.
9. Химическое равновесие. Динамический характер химического равновесия.
10. Причины образования растворов. Физические и химические силы обуславливающие образование растворов. Сольватация и гидратация. Физико-химическая теория образования растворов Д.И.Менделеева.
11. Способы выражения концентрации растворов.
12. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Активность, ионная сила раствора. Закон разбавления Оствальда.
13. pH и pOH растворов. Буферная емкость буферных растворов. Роль буферных систем в биологических процессах.
14. Атомно-молекулярное учение. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории. Квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, атомные орбитали. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности.
15. Природа химической связи Теория образования ковалентной связи: метод валентных связей, теория гибридизации и атомных орбиталей. Кратность и полярность ковалентной связи. Ионная связь, природа образования и свойства. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие, водородная связь.
16. Структура периодической системы элементов. Природа периодичности свойств элементов.
17. ОВР. Электронная теория ОВР. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Роль ОВР в почвах и растительных клетках.
18. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах.
19. Химия S- элементов: водород, элементы IA-, IIA- подгруппы общие свойства. Химия P-элементов. IIIA-, IVA-, VA- подгруппы общие свойства. Химия d-элементов. Общие свойства и особенности переходных металлов.
20. Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве. Роль аналитической химии в охране окружающей среды. Понятия об экологическом мониторинге и предельно допустимых концентрациях.
21. Понятия об аналитическом сигнале и аналитической реакции. Особенности аналитических сигналов в титриметрическом, потенциометрическом и фотометрическом методах анализа.
22. Статистическая обработка результатов анализа. Оценка правильности результатов в аналитической химии. Критерий воспроизводимости результатов. Виды погрешностей анализа.
23. Классификация методов анализа. Количественный анализ. Химические и инструментальные методы анализа. Инструментализация как главный путь развития аналитической химии. Выбор метода анализа.
24. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и

- требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные (стандартизированные) растворы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.
25. Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа.
  26. Кислотно-основное равновесие. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворителя. Величина рН как условие проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
  27. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Стандартизация растворов кислот и щелочей. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Вычисление рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора. Показатель титрования индикатора. Распространенные индикаторы. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования
  28. Окислительно-восстановительные реакции и их применение в анализе. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Количественная характеристика полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Влияние рН, комплексообразования и, образования осадков на глубину их протекания. Использование реакций окисления-восстановления.
  29. Окислительно-восстановительное титрование. Методы анализа: перманганатометрия, йодометрия, дихроматометрия. Перманганатометрия. Йодометрия. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительных методах: специфические и окислительно-восстановительные.
  30. Комплексные соединения и органические реагенты. Свойства комплексных соединений, используемые в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для изменения потенциала и др. Особенности комплексообразующих органических реагентов. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты.
  31. Комплексометрическое титрование. Комплексоны. Общие свойства комплексона-тов. Использование комплексона-III. Хелатометрия. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.
  32. Инструментальные методы анализа. Методы электрохимического, спектрального, фотометрического анализа. Спектрофотометрия и колориметрия, их особенности. Принципиальные схемы устройства спектрофотометра и фотоколориметра. Способы монохроматизации света. Основы спектрофотометрического анализа растворов. Чувствительность метода. Способы определения концентрации вещества — графические и расчетные. Области применения спектрофотометрии и колориметрии.

## 5.2. Контроль самостоятельной работы

Аудиторная СРС включает использование специализированных дисплейных классов для выполнения отдельных видов СРС, тестирование и др. (Читальный зал и Ауд. 213) Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, электронных учебных ресурсов);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов и выступления с докладами на практических занятиях.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с действующей в академии бально – рейтинговой системой следующим образом:

- Тестовые опросы (промежуточные)
- Контрольные работы, устные опросы, коллоквиумы.
- Выступление и защита реферата.
- Экзамен

**Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся** составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА имени Д.К.Беляева»

## 5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, а так же интернет-ресурсы (см.п.6.1. – 6.6).

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

### 6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. Неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2013. 464 с.(50)
2. Д.К. Князев, С.Н. Смартыгин. Неорганическая химия. М.: Дрофа, 2005. 591с.(94)
3. Курс аналитической химии: учебник для студ. вузов / И.К. Цитович. – 10-е изд. стер. – СПб.: Лань, 2009 – 496 с.(194)
4. Неорганическая химия. Биогенные и абиогенные элементы: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.В.Егорова. – СПб.: Лань, 2009 – 320 с.(20)

### 6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. В.В.Вольхин. Общая химия. Основной курс. СПб.: Лань. 2008. 464 с.(20)
2. Егоров В.В. Теоретические основы неорганической химии. М.: Лань. 2008. 192 с.(207)
3. Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. [Электронный ресурс] / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 118 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4555> — Загл. с экрана.
4. Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91304> — Загл. с экрана.



5. Барковский, Е.В. Основы химии биогенных элементов. [Электронный ресурс] / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2011. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65488> — Загл. с экрана.

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Образовательные сайты по неорганической химии с флеш - анимацией:  
[https://infourok.ru/flesh-animacii\\_po\\_neorganicheskoy\\_himii-463729.htm](https://infourok.ru/flesh-animacii_po_neorganicheskoy_himii-463729.htm)
2. [http://lotoskay.ucoz.ru/load/flesh\\_animacii/neorganicheskaja\\_khimija/184](http://lotoskay.ucoz.ru/load/flesh_animacii/neorganicheskaja_khimija/184)
3. Образовательный портал УниверТВ с видеолекциями и научно-популярными видеоматериалами по различным естественнонаучным дисциплинам, в том числе и химии  
<http://univertv.ru/video/himiya/>
4. Лекции по химии <http://trotted.narod.ru/index.htm?>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) Наумова И.К., Шутова Т.А., Шаповалова Т.А. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Иваново: Ивановская ГСХА. 2005 Методическое пособие
- 2) Наумова И.К., Шутова Т.А., Шаповалова Т.А. Строение атома. Химическая связь. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2008 Методическое пособие
- 3) Наумова И.К., Шаповалова Т.А., Кузьмина Т.А. Растворы электролитов Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2014 г. Учебное пособие
- 4) Наумова И.К., Шаповалова Т.А. Классы неорганических соединений Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие
- 5) И.К. Наумова, Т.А. Шаповалова. Лабораторно – практические работы по аналитической химии. Количественный анализ: учебно-метод. пособие /сост. – Иваново: ИГСХА. 2010 -52с.
- 6) Наумова И.К., Шутова Т.А., Дельцова Л.Н., Шаповалова Т.А. Аналитическая химия. Методы качественного и количественного анализа. Иваново: ИГСХА, 2008. Учебное пособие.
- 7) Наумова И.К., Субботкина И.Н. Окислительно-восстановительные реакции. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2015 г. Учебное пособие
- 8) Наумова И.К., Шаповалова Т.А. Биогенные элементы. Качественное определение. Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева, 2016 г. Учебно-метод пособие

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- Информационно-справочная система «Консультант Плюс студенту и преподавателю».

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- 1) LMS Moodle.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине**  
**химия неорганическая и аналитическая**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«химия неорганическая и аналитическая»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
ОПК-2 Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает:	З-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Э. 1-й сем. З, 2-й сем.	Комплект экзаменационных вопросов Тестовые задания для проведения зачета
		З-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	Э. 1-й сем. З, 2-й сем.	Комплект экзаменационных вопросов Тестовые задания для проведения зачета
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Э. 1-й сем. З, 2-й сем.	Комплект экзаменационных вопросов Тестовые задания для проведения зачета
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	Э. 1-й сем. З, 2-й сем.	Комплект экзаменационных вопросов Тестовые задания для проведения зачета
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	Э. 1-й сем. З, 2-й сем.	Комплект экзаменационных вопросов Тестовые задания для проведения зачета

\* Форма контроля: Э – экзамен, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования (раздел Химия неорганическая, 1 семестр, экзамен)

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания			
			«неудовлетвор. ответ»	«удовлетвор. ответ»	«хороший ответ»	«отличный ответ»
ОПК-2 Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает:	3-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Не перечисляет основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Перечисляет основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Цитирует основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Формулирует законы и понятия естественнонаучной дисциплины, выходящие за рамки изучаемого курса.
		3-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	Не перечисляет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Перечисляет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Приводит аргументы в пользу выбора тех или иных методов решения в учебно-практической деятельности.
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Не объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Поясняет эффективность тех или иных методов решения в практической деятельности.	Применяет полученные знания для решения проблемы в междисциплинарных контекстах, связанных с их областью изучения.
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	Не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Демонстрирует углубленные знания, основанные на взаимосвязи теории с учебно-практической деятельностью.	Применяет полученные знания в дальнейшем изучении специальных дисциплин.

	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	Не демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин.	Демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин.	Выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач	Основываясь на теоретических знаниях, обосновывает выбор методов для решения учебно-практических задач.
--	----------	---	--	---	--	---

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования (раздел Аналитическая химия, 2 семестр, зачет)**

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
ОПК-2 Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ветеринарного врача.	Знает:	3-1. Законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Не перечисляет, не цитирует, основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.	Перечисляет, цитирует, основные законы и понятия естественнонаучной дисциплины, опирающиеся на базовые знания.
		3-2. Воспроизводит теоретические обоснования для решения учебно-практических задач.	Не перечисляет, не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач	Перечисляет, выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач
	Умеет:	У-1. Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин.	Не объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. Не поясняет эффективность тех или иных методов решения в практической деятельности.	Объясняет сущность основных понятий и законов естественнонаучных дисциплин. Поясняет эффективность тех или иных методов решения в практической деятельности.
		У-2. Применяет полученные знания для решения учебно-практических задач.	Не выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач.	Выполняет основные требования к решению и оформлению учебно-практических задач. Демонстрирует углубленные знания, основанные на взаимосвязи теории с учебно-

				практической деятельностью.
	Владеет:	В-1. Выбирает методы решения учебно-практических задач.	Не демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин.	Демонстрирует знания решения учебно-практических задач с применением требуемых нормативов и законов естественнонаучных дисциплин. Выбирает наиболее эффективные методы решения учебно-практических задач

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Комплект экзаменационных вопросов (раздел Химия неорганическая, 1 семестр, экзамен)

##### 3.1.1. Вопросы:

1. Современная теория строения атома.
2. Основные положения протекания химических реакций с точки зрения термодинамики.
3. Написать уравнения реакций гидролиза солей по 1 ступени в молекулярном и ионном виде: - сульфата алюминия, -  $K_2S$ .
4. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз.
5. Планетарная и квантово-механическая модель строения атома.
6. Понятие энтальпии.
7. Определить объем 0,5 н серной кислоты, необходимый для нейтрализации 150 мл 0,1 н раствора КОН?
8. Какие вещества могут являться окислителями: перманганат калия, соляная кислота, перекись водорода, серная кислота.
9. Водородный показатель.
10. Дробный и систематический анализ.
11. Постулаты Бора.
12. Закон Гесса.
13. Водородный показатель раствора равен 3, определить концентрацию ионов гидроксила в растворе.
14. Укажите, где окисление, а где восстановление: -  $K \rightarrow K^+$ ,  $F \rightarrow F_2$ .
15. Влияние различных факторов на гидролиз.
16. Определить объем 0,5 н серной кислоты, необходимый для нейтрализации 150 мл 0,1 н раствора КОН?
17. Квантовые числа.
18. Основные понятия термодинамики.
19. Вычислить массовую долю 1 н раствора хлорида натрия (плотность 1,2 г/мл).
20. Написать и уравнять методом электронного баланса реакцию: взаимодействие водорода с азотом.
21. Ионное равновесие воды.
22. Водородный показатель раствора равен 3, определить концентрацию ионов гидроксила в растворе.

23. Физический смысл квантовых чисел и их цифровых значений.
24. Понятие энтропии.
25. Найти массу щелочи (кон), необходимую для полной нейтрализации 10 г серной кислоты.
26. К какому типу реакций относится реакция взаимодействия меди с серной кислотой: написать ее и аргументировать ответ.
27. Виды гидролиза.
28. Написать и уравнять методом электронного баланса реакцию: взаимодействие водорода с азотом.
29. Описание электронной структуры набором квантовых чисел.
30. Энергия Гиббса.
31. Рассчитать  $M_2$  окислителя и восстановителя для реакции: цинк + азотная кислота.
32. Написать уравнения гидролиза по первой ступени: хлорида калия, ацетата натрия. Указать характер среды.
33. Найти массу щелочи (кон), необходимую для полной нейтрализации 10г серной кислоты.
34. К какому типу реакций относится реакция взаимодействия меди с серной кислотой: написать ее и аргументировать ответ.
35. Принцип Паули и запрет Паули.
36. Понятие скорости химической реакции.
37. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.
38. Окисление и восстановление. Привести примеры.
39. Написать реакции гидролиза по первой ступени: KCN, - сульфата цинка.
40. Найти массу щелочи (кон), необходимую для полной нейтрализации 10 г серной кислоты.
41. Правила квантовой механики.
42. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
43. Определить число молей и число моль эквивалентов: 10 г серной кислоты, И 50 г сульфата хрома(III).
44. Гидролиз солей.
45. Укажите, какие вещества могут являться восстановителями: хлор молекулярный, анион хлора, перекись водорода, серная кислота.
46. Закон эквивалентов для реагирующих веществ.
47. Химическое и фазовое равновесие.
48. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.
49. Принцип минимума энергии и правило Хунда.
50. Закон действующих масс для гомогенных реакций.
51. Какое количество осадка образуется при взаимодействии 100 г нитрата серебра с 50 г соляной кислоты?
52. Порядок уравнивания ОВР.
53. Концентрация ионов водорода в растворе  $10^{-3}$  моль/л. Рассчитайте гидроксильный показатель.
54. Написать реакции гидролиза по первой ступени : KCN, - сульфата цинка.
55. Правило Клечковского и получение энергетического ряда Клечковского.
56. Закон действующих масс для гетерогенных реакций.
57. Условия образования и растворения осадков.
58. Укажите окислитель и восстановитель в реакции: взаимодействие железа с серной кислотой.
59. Напишите гидролиз, укажите характер среды: хлорид натрия, хлорид аммония.

60. Какое количество осадка образуется при взаимодействии 100 г нитрата серебра с 50 г соляной кислоты?

### 3.1.1. 1.Примеры задач выносимых на экзамен:

1. Какое количество осадка образуется при взаимодействии 100 г нитрата серебра с 50 г соляной кислоты?
2. Концентрация ионов водорода в растворе  $10^{-3}$  моль/л. Рассчитайте гидроксильный показатель.
3. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.
4. Найти массу щелочи (кон), необходимую для полной нейтрализации 10 г серной кислоты.
5. Вычислить процентную концентрацию 1 н раствора хлорида натрия (плотность 1,2 г/мл).
6. Сколько литров воды необходимо добавить к 1,5 л 0,5 н раствора хлорида натрия, чтобы получить 0,1 н раствор.
7. Рассчитать  $M_2$  окислителя и восстановителя для реакции: цинк + азотная кислота.
8. Водородный показатель раствора равен 3, определить концентрацию ионов гидроксидов в растворе.
9. Определить объем 0,5 н серной кислоты, необходимый для нейтрализации 150 мл 0,1 н раствора КОН?
10. Найти массу щелочи (кон), необходимую для полной нейтрализации 10 г серной кислоты.
11. Написать уравнения реакций гидролиза солей по 1 ступени в молекулярном и ионном виде: - сульфата алюминия, -  $K_2S$ .
12. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 8 раз.
13. Определить число молей и число моль эквивалентов: 10 г серной кислоты, и 50 г сульфата хрома(III).

### 3.1.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

**Бально-рейтинговая оценка знаний, обучающихся** составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева»).

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. До экзамена допускается студент, набравший в течение семестра не менее 35 баллов.

#### **Итоговый контроль:**

Экзамен – максимум 40 баллов.

**Текущий контроль:** максимум 60 баллов

**Общая сумма баллов:** максимальное количество 100 баллов.

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

На подготовку ответа обучающемуся предоставляется не более одного академического часа. На устный ответ обучающегося по вопросам экзаменационного билета отво-



дится не более 10 мин, и не более 5 минут на ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право получить второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

Отметка "Отлично" ставится студенту давшему подробный ответ на оба теоретических вопроса, а также правильно решившему и подробно объяснившему задачу.

Отметка "Хорошо" ставится при полном ответе на вопросы экзаменационного билета, но допускались некоторые неточности в формулировках или не полностью объяснен ответ, и решившему задачу.

Отметка "Удовлетворительно" ставится при неполном ответе на теоретические вопросы экзаменационного билета и попытке решить задачу (или правильный и подробный ответ на теоретические вопросы, но отсутствует решение задачи).

### *Пример экзаменационного билета*

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»**

Факультет

Инженерный

Кафедра

Естественнонаучных дисциплин

Специальность  
(направление)

35.03.04 Агрономия  
(Агрономия)

Дисциплина

Химия неорганическая и аналитическая

Форма обучения

заочная

Курс

1

Семестр

### **Экзаменационный билет №**

1. Растворы слабых электролитов. Типы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация, напишите уравнение диссоциации для угольной кислоты и выражение константы диссоциации по 1 и 2 ступени.
2. Гидролиз по аниону. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнение гидролиза соли сульфита натрия. Какая среда в растворе этой соли?
3. Определить молярную концентрацию 15%-ного раствора щелочи NaOH.

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.К. Наумова  
(подпись)

### *Пример ответа на экзаменационный билет с отметкой «5»*

#### **Вопрос 1**

**Растворы слабых электролитов. Типы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация, напишите уравнение диссоциации для угольной кислоты и выражение константы диссоциации по 1 и 2 ступени.**

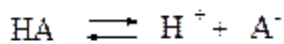
**Ответ:**

**Слабые электролиты** диссоциируют на ионы в очень малой степени, в растворах они находятся, в основном в недиссоциированном состоянии (в молекулярной форме). Для слабых электролитов устанавливается равновесие между недиссоциированными молекулами и ионами.

**К слабым электролитам относятся:**

- 1) неорганические кислоты  
( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{HCNS}$ ,  $\text{HClO}$  и др.);
- 2) вода ( $\text{H}_2\text{O}$ );
- 3) гидроксид аммония ( $\text{NH}_4\text{OH}$ );
- 4) большинство органических кислот (например, уксусная  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , муравьиная  $\text{HCOOH}$ );
- 5) нерастворимые и малорастворимые соли и гидроксиды некоторых металлов (см. [таблицу растворимости](#)).

Диссоциация слабых электролитов – обратимый процесс, к которому применим закон действия масс:

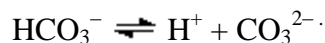
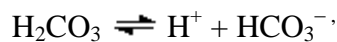


Константу равновесия процесса диссоциации называют *константой диссоциации*.

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

Многоосновные кислоты, а также основания многовалентных металлов диссоциируют ступенчато.

Диссоциация угольной кислоты протекает по двум ступеням



Диссоциация по первой ступени – характеризуется константой

$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

Для диссоциации по второй ступени:

$$K_{\text{II}} = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} .$$

**Вопрос 2.**

**Гидролиз по аниону. Напишите ионно-молекулярное и молекулярное уравнение гидролиза соли сульфита натрия. Какая среда в растворе этой соли?**

**Ответ:**

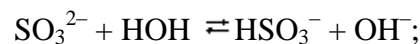
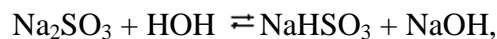
**Гидролиз солей – это взаимодействие ионов соли с водой с образованием малодиссоциирующих частиц.** Соли в растворе находятся в виде ионов и движущей силой реакции является образование малодиссоциирующих частиц (общее правило для многих реакций в растворах).

Гидролиз по аниону (в реакцию с водой вступает только анион)

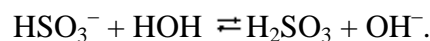
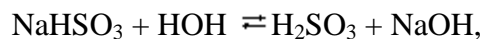
Соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой ( $\text{KClO}$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) подвергается гидролизу по аниону, в результате чего образуется слабый электролит, гидроксид-ион  $\text{OH}^-$  и другие ионы.

В том случае, когда соль образована слабой многоосновной кислотой и сильным основанием, гидролиз по аниону протекает ступенчато и число ступеней гидролиза зависит от основности слабой кислоты. На первых ступенях гидролиза образуется кислая соль (вместо кислоты) и сильное основание, например:

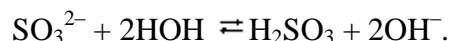
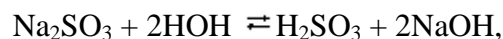
1-я ступень:



2-я ступень:



суммарно:



pH таких растворов  $> 7$  (раствор приобретает щелочную реакцию).

**Вопрос 3**

**Определить молярную концентрацию 15%-ного раствора щелочи NaOH.**

Решение:

1. Определение 15%-ный раствор щелочи означает, что в каждом 100 граммах раствора содержится 15 грамм NaOH и 85 грамм воды. Или что в каждом 100 килограммах раствора имеется 15 килограмм NaOH и 85 килограмм воды. Для того чтобы его приготовить, необходимо в 85 граммах (килограммах) H<sub>2</sub>O растворить 15 грамм (килограмм) щелочи.
2. Молярная масса гидроксида натрия равна:  $M_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40$  г/моль.
3. Теперь находим количество гидроксида натрия в растворе:  $\nu = m/M = 15/40 = 0,375$  моль.
4. Масса растворителя (воды) в килограммах:  $85 \text{ грамм H}_2\text{O} = 85/1000 = 0,085$  кг H<sub>2</sub>O в этом растворе.
5. Определяется молярная концентрация:  $C_m = (\nu/m) = 0,375/0,085 = 4,41$  моль/кг.

### **3.2. Тестовые задания для проведения зачета (раздел Аналитическая химия, 2 семестр, зачет)**

#### **3.2.1. Задания:**

1. Факторами, влияющими на величину скачка на кривой титрования являются:
  - Pt индикаторы;
  - концентрация титранта;
  - концентрация;
 анализируемого вещества.
2. В методе экстракции в качестве экстрагента чаще других используются вещества:
  - органические вещества;
  - сильные кислоты;
  - неорганические вещества;
  - сильные основания.
3. В спектральном приборе монохроматором может служить:
  - фотоэлемент;
  - призма;
  - дифракционная решетка;
4. Метод определения количественного и качественного состава, основанный на образовании радионуклидов в результате протекания ядерных реакций называется \_\_\_\_\_ анализ
  - активационный;

- полярографический;
- хроматографический;
- электрохимический.

5. Метод анализа, основанный на регистрации и изучении силы тока, протекающего через электролитическую ячейку, в зависимости от внешнего напряжения называется:

- кулонометрия;
- кондуктометрия;
- потенциометрия;
- вольтамперометрия.

6. Физический метод, основанный на изучении спектров испускания, называется:

- электронно-спектроскопический;
- фототурбодиметрический;
- флуориметрический.

7. Метод анализа, в котором количественное и качественное определение элементов проводится на основе измерения радиоактивности, называется:

- радиометрическим;
- активационным;
- газовольнометрическим;
- полярографическим.

8. При титровании раствора, содержащего 0,015 г образца удобрения, израсходовано 10,5 мл раствора  $\text{AgNO}_3$  с концентрацией 0,015 моль/л. Массовая доля  $\text{KCl}$  в образце равна:

- 58,7
- 78,2
- 97,8
- 39,1

9. Хроматографический метод разделения веществ, основанный на их различном распределении между двумя несмешивающимися жидкими фазами, называется:

- осадочной;
- распределительной;
- ионообменной;
- вытеснительной.

10. Физический метод анализа, основанный на изучении спектров испускания, называется:

- рентгено-графический;
- эмиссионный;
- атомно-абсорбционный;
- электронно-графический.

11. Специфическим реактивом на ион  $Pb^{2+}$  является:

- $H_2SO_4$
- KJ
- NaOH
- $K_2CrO_4$

13. В основе метода нефелометрии лежит измерение:

- интенсивности падающего света;
- плотности дисперсной среды;
- длины волны падающего света;
- интенсивности светорассеяния.

14. При анализе сплава на содержание Ag из навески 0,1058 г получено 0,1196 г AgCl. Массовая доля серебра в сплаве составляет:

- 63%
- 85%
- 20%
- 57%

15. Метод, основанный на переводе вещества в парообразное состояние и конденсации паров при охлаждении, называется:

- фильтрацией;
- экстракцией;
- кристаллизацией;
- дистилляцией.

16. Качественным реагентом на фосфат-ионы является:

- магниезиальная смесь;
- дифениламин;
- красная кровяная соль;
- реактив Несслера.

17. Для выбора рабочей длины волны при проведении фотоколориметрического анализа спектральная характеристика строится в координатах:

- оптическая плотность – концентрация окрашенного вещества;
- оптическая плотность – длина волны;
- показатель преломления – длина волны;
- показатель преломления – концентрация окрашенного вещества.

18. Перевод вещества в атомарное состояние чаще всего осуществляется с использованием:

- ультразвука;                    - высокого давления;
- пламени;                        - радиочастоты.

19. Присутствие нитрат – ионов в растворе можно доказать, используя в качестве реактива:

- раствор щелочи;
- магниезильную смесь;
- раствор йода;
- дифениламин.

20. На титрование раствора, содержащего 0,1 г вещества, израсходовано 21,5 мл раствора HCl. Массовая доля гидроксида натрия в образце равна:

- 86%
- 66%
- 50%
- 68%

21. Наиболее селективным реагентом для обнаружения катионов аммония является:

- раствор кислоты;
- раствор щелочи;
- красная кровяная соль;
- реактив Несслера.

22. Метод люминесценции, основанный на возбуждении молекул электромагнитным излучением в виде света видимой и ультрафиолетовой области, называется:

- электролюминесценция;
- хемолюминесценция;
- фотолюминесценция;
- биолюминесценция.

23. Зависимость количества поглощенного образцом излучения от концентрации и толщины поглощающего слоя описывается законом:

- Фарадея
- Ламберта-Бугера-Бера
- Рауля
- Вант Гоффа

24. При определении Al гравиметрическим методом из 1 г анализируемого вещества было получено 0,51 г  $Al_2O_3$ . Массовая доля Al в образце составляет:

- 50%; - 30%; - 27%; - 42%.

25. Для селективного обнаружения ионов  $Fe^{3+}$  в растворе используется:

- красная кровяная соль;
- желтая кровяная соль;
- гидроксид натрия;
- гидроксид аммония.

26. Присутствие карбонат - иона можно обнаружить, используя в качестве реактива:

- сильную кислоту;
- раствор щелочи;
- роданид аммония;
- магниезиальную смесь.

27. Для селективного обнаружения ионов  $Fe^{2+}$  в растворе используется:

- красная кровяная соль;
- желтая кровяная соль;
- гидроксид натрия;
- гидроксид аммония

28. На полную нейтрализацию раствора серной кислоты затрачено 20 мл 0,1M раствора гидроксида натрия. Масса  $H_2SO_4$  в исходном растворе составляет:

- 1,96



- 0,098

- 0,98

- 0,196

### **3.2.2. Методические материалы**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Изучение дисциплины завершается зачетным тестированием (10 вопросов)

Тест считается выполненным, если студент правильно ответил на 7 и более вопросов).