

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Неорганическая и аналитическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 36.05.01\_2021\_931.plx  
36.05.01 Ветеринария  
Ветеринарная фармация

Квалификация **ветеринарный врач**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 44  
самостоятельная работа 27,2  
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	46,05	46,05	46,05	46,05
Сам. работа	27,2	27,2	27,2	27,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Ларина Г.В. 

Рабочая программа дисциплины

**Неорганическая и аналитическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалист по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974)

составлена на основании учебного плана:

36.05.01 Ветеринария

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 15.05.2021 протокол № 9

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование современной химической картины мира на основе привития студентам знаний по теоретическим основам неорганической и аналитической химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов.
1.2	<i>Задачи:</i> - устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами; - выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами; - привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).
2.1.2	Математика и информатика
2.1.3	Методология самостоятельной работы студентов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	
2.2.3	Органическая и биологическая химия
2.2.4	Ветеринарная фармакология. Токсикология
2.2.5	Ветеринарная радиобиология
2.2.6	Ветеринарная экология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-2: Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</b>	
<b>ИД-3.ОПК-2: Владеть представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия природных, социально-хозяйственных, генетических, химических и экономических факторов на живые объекты.</b>	
Владеет профессиональными знаниями о воздействии неблагоприятных экологических факторов на организм животных, о сущности воздействия химических факторов на живые организмы.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Общая характеристика макро-, микро и ультрамикрорэлементов						

1.1	<p>Элементы органогены: С, N, O, P, S. Металлы жизни. Элементы токсиканты. Биологическая роль элементов и их расположение в ПСЭ Д.И. Менделеева, зависимость от строения их атомов. Свойства биогенных химических соединений. Взаимосвязь эндемических заболеваний с недостатком или избытком химических элементов. Недостаток фтора, йода, кобальта, селена; избыток меди, фтора и возможные болезни, обусловленные указанными факторами. Микроэлементозы. Эссенциальные (жизненно важные) элементы и токсичные элементы в почве, воде, растениях, атмосфере.</p> <p>/Лек/</p>	1	3	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	3	
1.2	<p>Химическая посуда, ее применение. Генетическая связь классов неорганических соединений. Смещение химического равновесия. /Лаб/</p>	1	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	1	
1.3	<p>Законы стехиометрии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон простых объемных отношений. Основные классы неорганических соединений. Периодический закон и периодическая система элементов. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия (принцип Ле Шателье).</p> <p>/Ср/</p>	1	3,8	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	<p><b>Раздел 2. Краткая химическая характеристика s-элементов. Краткая химическая характеристика p-элементов.</b></p>						

2.1	Изменение свойств s-элементов в группах и по периоду периодической системы элементов. Изменение основных свойств гидроксидов металлов по периоду и в группе. Гидролиз карбоната натрия по первой и второй ступени. Гидролиз солей магния. Химические свойства важнейших p-элементов: кислород, сера, фосфор, углерод, кремний. Биологическая роль элементов-органогенов. Изменение свойств p-элементов в группах с ростом порядкового номера элемента: усиление металлических свойств. Изменение свойств p-элементов в периодах слева направо: ослабление металлических и усиление неметаллических свойств простых веществ p-элементов. Увеличение кислотных свойств оксидов p-элементов по периоду периодической системы. /Лек/	1	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	2	
2.2	Химия p-элементов. Растворы. Гидролиз солей. /Лаб/	1	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	2	
2.3	Уменьшение устойчивости бинарных соединений p-элементов в зависимости от степени окисления электроположительного и электроотрицательного элемента. Увеличение прочности связи в комплексных соединениях ртути (II) с галогенид-ионами сверху вниз по группе. Хелатные комплексы Ca с этилендиаминтетрауксусной кислотой в качестве антидотов. Комплексы Mg с порфирином - основа структуры хлорофилла. Изменение основных свойств гидроксидов металлов по периоду и в группе. /Ср/	1	12	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 3. Элементы-органогены. Соединения водорода, вода, пероксид водорода. Строение, физические и химические свойства.</b>						

3.1	<p>Строение молекулы водорода, прочность связи. Участие водорода во многих окислительно- восстановительных процессах, без изменения степени окисления.</p> <p>Водородный показатель среды – рН. Постоянство рН крови и биологических жидкостей.</p> <p>Вода в организме: внутриклеточная, межклеточная, вода крови и лимфы, функции воды.</p> <p>Вода как химический реагент. Кислотно-основные свойства: вода - амфолит. Реакции гидратации и гидролиза.</p> <p>Окислительно-восстановительные свойства воды.</p> <p>Пероксид водорода, строение, свойства. Пероксид водорода в качестве наружного бактерицидного средства, пергидроль, гидроперит - комплекс мочевины с пероксидом водорода: <math>\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2</math>.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	2	
3.2	<p>Качественные реакции катионов Ca(II), Sr(II), Ba(II). /Лаб/</p>	1	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	2	
3.3	<p>Малополярные связи водорода с углеродом и серой, обусловленность образования гидрофобных участков в молекулах белков и липидов.</p> <p>Вода. Строение. Физические и химические свойства. Тип гибридизации атомных орбиталей кислорода в молекуле <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>Комплексообразующие свойства воды. Гидратированные ионы щелочных металлов в водных растворах.</p> <p>/Ср/</p>	1	4,2	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 4. Гомогенное равновесие в растворах. Краткая характеристика кислорода и его соединений.</b>						
4.1	<p>Кислоты, основания, амфолиты и соли в свете теории электролитической диссоциации.</p> <p>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Гидролиз солей.</p> <p>Электронная формула кислорода, возможные степени окисления и валентность.</p> <p>Активные формы кислорода. Понятие об антиоксидантах. Связь кислорода с гемоглобином, оксигемоглобин.</p> <p>Озон - аллотропная модификация кислорода. Строение озона, его участие в качестве инициатора пероксидного окисления непредельных жирных кислот. /Лек/</p>	1	2	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.2	<p>Приготовление растворов.</p> <p>Качественные реакции катионов аммония, калия и натрия. /Лаб/</p>	1	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.3	Основная функция кислорода в живой природе - окислительная, необходимый участник биологического свободного и сопряженного окисления. Применение кислорода и его соединений в медицине. Инициирование озоном цепных свободнорадикальных реакций, вызываемый этим фактором ряд патологий. Витамины Е, Р, С и другие природные антиоксиданты в защите живых организмов от действия озона. /Ср/	1	0,5	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Углерод, фосфор, сера и их соединения</b>							
5.1	Электронное строение, характерные валентности и степени окисления углерода. Аллотропные модификации. Углекислый газ, его свойства Угольная кислота как слабая двухосновная кислота, процессы диссоциации. Оксид углерода (II). Его свойства. Строение фосфора, возможные валентности фосфора в его соединениях. Фосфор как органогенный элемент, его содержание в живом организме. Функции соединений фосфора в организме. Сера. Строение атома серы, возможные валентности серы в ее соединениях. Проявление окислительных и восстановительных свойств. Слабая сероводородная кислота. Восстановительные свойства сероводорода - основа деятельности анаэробных бактерий. Сероводород - нейротоксичный яд. Оксид серы (IV), сернистая кислота, гидролиз ее солей по аниону. Серная кислота. Применение порошкообразной серы для нейтрализации разлитой ртути. /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Окислительно-восстановительные реакции. Качественные реакции на ионы железа (II), железа (III), меди(II), марганца (II). /Лаб/	1	8	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Применение серы и ее соединений: мелкодисперсная сера, тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - антисептик, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - глауберова соль, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - гипс, $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - алебастр, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - железный купорос, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ - алюмокалиевые квасцы. Производные моноамида серной кислоты - сульфаниламидные препараты. /Ср/	1	2,7	ИД-3.ОПК-2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 6. Отдельные представители d-элементов, свойства их соединений. Комплексные соединения.</b>							

6.1	Основные классы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворе. Комплексы в живой и неживой природе. Строение d-элементов. Переменная валентность d-элементов, обусловленная числом валентных орбиталей. Проявление комплексообразующих свойств. Нейтральные и анионные комплексы d-элементов. d-элементы в составе биологически активных соединений. Железо, его строение, железо в состав гемоглобина, миоглобина, цитохромов. /Лек/	1	3	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.2	Комплексные соединения. /Лаб/	1	6	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.3	Кобальт, витамин В12, его функции в живом организме. Марганец, его соединения и биологическая роль для человека и животных. Молибден, медь, их биологическая роль в составе биокмплексов. Окислительно-восстановительные свойства катионов Cu (I) и Cu (II). Катионы меди в качестве комплексообразователей с лигандами, содержащими различные функциональные группы. /Ср/	1	4	ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 7. Консультации</b>							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,8	ИД-3.ОПК-2		0	
<b>Раздел 8. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
8.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-3.ОПК-2		0	
8.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-3.ОПК-2		0	
8.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-3.ОПК-2		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах

1. Закон действия масс. Химическое равновесие.
2. Электролитическая диссоциация. Степень электролитической диссоциации.
3. Шкала кислотности для водных растворов.
4. Понятия водородного и гидроксильного показателей. Расчетные формулы для pH и pOH растворов.
5. Вычисление концентрации ионов водорода и pH в растворе слабой одноосновной кислоты.
6. Вычисления концентрации гидроксильных групп и pOH в растворах оснований. Расчетные формулы.
7. Ацетатный буферный раствор. Буферное действие этого раствора.
8. Написать уравнения гидролиза солей:  $ZnSO_4$  ;  $CuSO_4$  .
9. Гидролиз соли слабой многоосновной кислоты (на примере  $Na_2CO_3$  ;  $Na_2S$ ).
10. Ионная сила раствора. Расчет ионной силы раствора ряда солей.
11. Дать понятия активности ионов, коэффициента активности, привести формулу для расчета одного из указанных параметров через концентрацию раствора и известный второй параметр.
12. Правило произведения растворимости для нерастворимых солей.

13. Производство активности и произведение растворимости малорастворимых солей.
14. Растворимость малорастворимой соли. Ее связь с величиной произведения растворимости ПР этой соли.
15. Примеры влияния одноименных ионов на растворимость электролитов.

#### Комплексные соединения

1. Дать определения: комплексообразователь, лиганд, внутренняя координационная сфера, внешняя координационная сфера, координационное число.
2. К какому типу комплексных соединений относится соединение никеля с диметилглиоксимом?
3. Написать уравнения реакций комплексообразования в растворе, содержащем: а)  $Hg^{2+}$  и избыток  $NH_3$ ; б)  $Ag^+$  и избыток  $NH_3$ ; в)  $Fe^{3+}$  и избыток  $SCN^-$ .
4. Записать выражения для ступенчатых констант устойчивости комплекса  $[Ag(NH_3)_2]^+$ .
7. Записать выражения для ступенчатых констант устойчивости комплекса  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ .
8. Записать выражения для ступенчатых констант устойчивости и общей константы устойчивости комплекса  $[Fe(SCN)_3]$ .

#### Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции).

1. Дать понятие процессов окисления, восстановления.
2. Написать уравнение Нернста для электродов 1 рода.
3. Устройство стандартного водородного электрода.
4. Окислительная способность перманганата калия больше в среде: а) нейтральной; б) кислой; в) щелочной?
5. Дать понятия «окислитель», «восстановитель».
6. Привести определение окислительно-восстановительных реакций, указать характерный для них признак.
7. Какая величина используется для характеристики редокс-процессов: а) значение электропроводности элементов, б) значение редокс-потенциалов, в) число отданных (или принятых) электронов?

### 5.2. Темы письменных работ

#### Темы рефератов, докладов и сообщений по дисциплине:

1. Факторы, влияющие на растворимость осадков (температура, природа растворителя, кислотность среды).
2. Неорганические осадители в аналитической практике.
3. Направление окислительно-восстановительных реакций.
4. Классификация физико-химических методов анализа.
5. Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы: ионов аммония, натрия, калия.
6. Качественные реакции катионов второй аналитической группы: серебра, ртути (I), свинца.
7. Качественные реакции катионов кальция, стронция, бария.
8. Качественные реакции на ионы цинка, алюминия, хрома (III).
9. Качественные реакции на ионы железа (III), железа (II), марганца (II).
10. Качественные реакции на ионы меди (II), кадмия (II), ртути (II).
11. Качественные реакции на карбонат-ионы, сульфат-ионы, фторид-ионы.
12. Вторая группа анионов: качественные реакции на хлорид, бромид, иодид-ионы.
13. Третья группа анионов: качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы.
14. Дробный анализ. Систематический анализ.
15. Лабораторное оборудование и химическая посуда.

### Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия (Аналитика). Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник для вузов: в 2-х книгах	Москва: Высшая школа, 2008	
Л1.2	Егоров В.В.	Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2005	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.3	Ткаченко С.В., Соколова С.А.	Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72650.html">http://www.iprbookshop.ru/72650.html</a>
Л1.4	Хомченко Г.П., Цитович И.К.	Неорганическая химия: учебник для сельскохозяйственных вузов	Санкт-Петербург: Квадро, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57335">http://www.iprbookshop.ru/57335</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Васильев В.П.	Аналитическая химия. Кн.1. Титриметрические и гравиметрический методы анализа: в 2-х книгах: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2004	
Л2.2	Майманова Т.М., Дайбова Е.Б.	Общая и неорганическая химия: учебно-методическое пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2005	
Л2.3	Соколова С.А., Перегончая О.В., Дьяконова [и др.] О.В.	Неорганическая химия: учебное пособие	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72709.html">http://www.iprbookshop.ru/72709.html</a>
Л2.4	Сульдина Т.И.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70757.html">http://www.iprbookshop.ru/70757.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	NVDA
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	круглый стол
--	--------------

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
516 В1	Кабинет ветеринарной фармакологии, биотехнологии и фармацевтической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран, кафедра. Шкафы с показанным материалом (макропрепараты, муляжи), плакаты, стенды, шприцы, образцы препаратов (муляжи), весы, стенды с лекарственными препаратами, гербарии

422 А1	Лаборатория неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, аппарат Киппа, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
209 В1	Компьютерный класс. Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, развитие творческих навыков, инициативы, умения организовать свое время.

Методические указания помогут студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом по данному профилю.

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

1. Предварительно необходимо изучить основные вопросы темы и план лабораторного (практического) занятия, проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе; после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
  2. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов; продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, используя лекционные материалы, учебники и дополнительную литературу.
- В ходе лабораторного (практического) занятия необходимо выполнить лабораторную работу, а затем защитить ее.

Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная на изучении научной и другой литературы по теме исследования.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.

В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата.

Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ.

Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...").

В заключении приводятся выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата, раскрывающие поставленные во введении задачи. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

Объем реферата должен быть не менее 12 и более 20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее -2, правое - 1,5, левое - 3 см. Шрифт

– 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ – 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй – оглавление. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. источники, законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
  2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи);
- Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

#### Методические рекомендации по подготовке презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, готовят согласно программе MS PowerPoint.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде представляется тема выступления и сведения об авторах. На слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. Выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;

использованы иллюстрации с четким изображением

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Презентация должна быть настроена на смену слайдов самим докладчиком.

Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста. Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо: проработать информационный материал по дисциплине, проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; выяснить все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов.

Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

Если Вы встретили трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

Оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

#### Методические рекомендации по решению задач и упражнений

Химическая учебная расчетная задача - это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления. Решение задач не самоцель, а цель и средство обучения и воспитания. В связи с этим проблема решения задач является одной из основных для дидактики, педагогической психологии и частных методик.

Решение химических задач – важная сторона овладения знаниями основ науки химии. Включение задач в учебный процесс позволяет развить самостоятельность и активность учащихся; достигнуть прочности знаний и умений; осуществить связь обучения с жизнью.

Этапы решения химической задачи:

- 1) краткая запись условия задачи (вначале указывают буквенные обозначения заданных величин и их значения, а затем - искомые величины), которые при необходимости приводятся в единую систему единиц;
- 2) выявление химической сущности задачи, составление уравнений всех химических процессов и явлений, о которых идет речь в условии задачи (качественная сторона);
- 3) соотношения между качественными и количественными данными задачи, т.е. установление связей между приводимыми в задаче величинами с помощью алгебраических уравнений (формул) - законов химии и физики;
- 4) математические расчеты.

#### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиум – это собеседование преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного

изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в химической литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной химической литературы. Консультации предшествуют проведению коллоквиума, а экзамен завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение студента использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи коллоквиума при ответах на экзаменационные вопросы.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях (семинарских, практических занятиях) и в процессе самостоятельной работы. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам и на решение задачи студенту дается 50 минут с момента получения билета.