

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Химия биогенных элементов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	04.03.01_2024_134.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	114		
самостоятельная работа	18,3		
часов на контроль	8,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	54	54	54	54
Лабораторные	60	60	60	60
Консультации (для студента)	2,7	2,7	2,7	2,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	114	114	114	114
Контактная работа	116,85	116,85	116,85	116,85
Сам. работа	18,3	18,3	18,3	18,3
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

старший преподаватель, Старыгин О.И.

Рабочая программа дисциплины

Химия биогенных элементов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> формирование систематизированных знаний о механизме влияния физико-химических процессов для понимания биологических явлений
1.2	<i>Задачи:</i> - сформировать основные понятия и представления о важнейших физико-химических процессах, закономерностях и принципах; - помочь осмыслить механизм влияния физико-химических процессов для понимания биологических явлений; - оказать помощь студентам в выборе теоретических и экспериментальных подходов, которые наиболее полно отвечают запросам и потребностям будущих учителей и научных работников; - создать условия для овладения практическими умениями и навыками при выполнении экспериментальных работ; - научить студентов наблюдать, выявлять и оценивать результаты своей работы; - обеспечить формирование у студентов умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Химическая экология
2.1.3	Неорганическая химия
2.1.4	Ознакомительная практика
2.1.5	Решение задач
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен использовать систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов
ИД-1.ПК-1: Знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов
- знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов в рамках химии биогенных элементов
ИД-2.ПК-1: Применяет систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в профессиональной деятельности
- применяет основные понятия химии биогенных элементов в профессиональной деятельности
ИД-3.ПК-1: Владеет системой фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в рамках образовательной и научной деятельности
- владеет системой химических понятий химии биогенных элементов в рамках образовательной и научной деятельности
ПК-5: Способен составлять и использовать проектную и отчетную документацию
ИД-1.ПК-5: Знаком с принципами разработки и согласования проектной и отчетной документации в сфере профессиональной деятельности
Знает принципами разработки отчетной документации в сфере профессиональной деятельности
ИД-2.ПК-5: Умеет актуализировать и использовать методики и инструкции по разработке проектной и отчетной документации в сфере профессиональной деятельности
Умеет использовать методики и инструкции по разработке отчетной документации в рамках химии биогенных элементов
ИД-3.ПК-5: Владеет опытом работы с проектной и отчетной документацией в сфере профессиональной деятельности
Владеет опытом работы с отчетной документацией в сфере профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ХБЭ						
1.1	Химические элементы биосферы /Лек/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Химические элементы биосферы /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.3	Химические элементы биосферы /Ср/	8	1,9	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.4	Химия элементов-органогенов (водород, углерод и их соединения) /Лек/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.5	Химия элементов-органогенов (водород, углерод и их соединения) /Лаб/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.6	Химия элементов-органогенов (водород, углерод и их соединения) /Ср/	8	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.7	Азот, фосфор и их соединения /Лек/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.8	Азот, фосфор и их соединения /Лаб/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.9	Азот, фосфор и их соединения /Ср/	8	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.10	Кислород, сера и их соединения /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.11	Кислород, сера и их соединения /Лаб/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.12	Кислород, сера и их соединения /Ср/	8	1	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.13	s-Элементы 1А и 2А групп. р-Элементы 3А, 4А групп /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.14	s-Элементы 1А и 2А групп. р-Элементы 3А, 4А групп /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.15	s-Элементы 1А и 2А групп. р-Элементы 3А, 4А групп /Ср/	8	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.16	р-Элементы 5А, 6А групп р-Элементы 7А группы /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.17	р-Элементы 5А, 6А групп р-Элементы 7А группы /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.18	р-Элементы 5А, 6А групп р-Элементы 7А группы /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата
1.19	Химия ионов d-металлов в организме /Лек/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.20	Химия ионов d-металлов в организме /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Тест, вопросы к зачету с оценкой
1.21	Химия ионов d-металлов в организме /Ср/	8	2,4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Защита реферата

1.22	Экологические аспекты действия неорганических веществ /Лек/	8	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)							
2.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5		0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5		0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	2,7	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5 ИД-3.ПК-5		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химия биогенных элементов».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов, вопросов к зачету с оценкой

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Тест_Входной контроль

1. Сколько элементов относится к s-блоку:

- а) 12;
- б) 13;
- в) 14

2. Какие s-элементы являются жизненно необходимыми для животных и растений:

- а) H, Li, Na, K, Ca;
- б) H, Na, K, Mg, Ca;
- в) H, Na, Mg, Li, K

3. Недостаток поступления K с пищей может привести к:

- а) заболевания почек;
- б) малокровию;
- в) дистрофии

4. Какой тип связей характерен для s-блока (исключение — водород):

- а) ионная;
- б) металлическая;
- в) ковалентная

5. Какой процент массы тела занимает водород в организме человека:

- а) 5%;
- б) 10%;
- в) 15%

6. Какие s-элементы II A-группы являются антагонистами:

- а) магний и бериллий;
- б) магний и кальций;
- в) бериллий и кальций

7. В наибольшей степени магний концентрируется:

- а) в сетчатке глаз;
- б) в почках;
- в) в дентине и эмали зубов

8. Какой изотоп водорода радиоактивен:

- а) протий;
- б) дейтерий;
- в) тритий

9. В какой цвет окрашивают пламя соли лития:

- а) желтый;
- б) алый;
- в) синий

10. Препарат «магний перекись» применяют:

- а) при нарушении функций нервной системы;
- б) при свертывании крови;
- в) при желудочно-кишечных расстройствах

11. В результате чего возникает эндемическая урвская болезнь:

- а) повышенное содержание стронция;
- б) повышенное содержание кальция;
- в) повышенное содержание магния

12. Как реагируют щелочные металлы с кислотами:

- а) спокойно;
- б) со взрывом;
- в) не реагируют

13. В чем лучше растворяется водород:

- а) в неметаллах: Cl, Br, S, O;
- б) в металлах: Pt, Rb и др.;
- в) в воде

14. Какие d-элементы входят в состав металлоферментов

- а) Zn, Fe, Co, Mo, Cu;
- б) Zn, Co, Cu, Mo, Cr;
- в) Fe, Zn, Co, W, Cr

15. Какие медьсодержащие белки являются наиболее важными:

- а) пероксидаза;
- б) каталаза;
- в) цитохромоксидаза

Тест_Текущий контроль 1

1. Как хранятся большинство s-металлов 1А:

- а) просто на воздухе;
- б) под слоем керосина;
- в) не хранятся

2. Как изменяется орбитальный радиус элементов 1А группы сверху вниз:

- а) не изменяется;
- б) уменьшается;
- в) увеличивается

3. Избыток алюминия в организме:

- а) нарушает обмен углеводов;
- б) тормозит синтез углеводов;
- в) бессонницу

4. Суточная потребность человека в фосфоре:

- а) 0,7 г;
- б) 2,5 г;
- в) 1,3 г

5. Где накапливается Na и Li в организме человека:

- а) во внеклеточной жидкости;
- б) во внутриклеточной жидкости;
- в) в ядре клетки

6. Натрий в организме преимущественно находится:

- а) во внутриклеточной жидкости;
- б) во внеклеточной;
- в) в костной ткани

7. Минеральную основу зубной ткани составляют:

- а) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$;
- б) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{CO}_3$;
- в) Na_3PO_4

8. В зубной ткани концентрируется:

- а) Mg;
- б) Fe;
- в) Cu

9. Калий в организме находится преимущественно:

- а) во внутриклеточной жидкости;
- б) во внеклеточной жидкости;
- в) в костной ткани

10. Содержащие медь ферменты, как правило, катализируют:

- а) окислительно-восстановительные процессы;
- б) процессы гидролиза;
- в) процессы диссоциации

Тест_Текущий контроль 2

1. Рекомендуемое суточное потребление К в организм взрослого человека:

- а) 2000-5000мг;
- б) 7000-10000мг;
- в) 300-1000мг

2. Одними из немногих универсальных регуляторов жизнедеятельности клеток являются ионы:

- а) Ca^{2+} ;
- б) Na^{+} ;
- в) K^{+}

3. Благодаря какому элементу мышцы сокращаются:

- а) Ca^{+} ;
- б) Li^{+} ;
- в) K^{+}

4. Увеличение концентрации какого элемента приводит к нарушению сердечного ритма и смерти:

- а) Ba^{+} ;
- б) K^{+} ;
- в) Na^{+}

5. Содержание какого иона во внеклеточной жидкости выше:

- а) Na^{+} ;
- б) K^{+} ;
- в) Mg^{2+}

6. Ионы какого металла являются инициаторами сокращения мышц:

- a) Ca^{2+} ;
- б) K^{+} ;
- в) Na^{+}

7. Одна из форм маниакально-депрессивного психоза лечиться ионами:

- a) Li^{+} ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Ba^{+}

8. Примерно 10% массы живых организмов приходится на:

- a) H^{+} ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Na^{+}

9. Основной элемент, участвующий в минеральном обмене животных и человека:

- a) Na^{+} ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Ba^{+}

10. Элемент расслабляющий мышцы:

- a) Mg^{2+} ;
- б) Ca^{2+} ;
- в) Na^{+}

Критерии оценки

Студент выполнил 84-100 % заданий (повышенный уровень). «отлично», 84-100%, повышенный уровень

Студент правильно выполнил 66-83 % заданий «хорошо», 66-83%, пороговый уровень

Студент правильно выполнил 50-65 % заданий «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

Студент правильно выполнил менее 50 % заданий «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов:

1. Углерод – основа химии живого вещества.
2. Биологическая роль натрия и калия.
3. Круговорот углерода в природе.
4. Токсическое действие свинца на живые организмы.
5. Азот и его круговорот в природе.
6. Нитраты и нитриты, их влияние на живые организмы.
7. Макроэргические свойства полифосфатов.
8. Токсическое действие соединений мышьяка на живые организмы.
9. Пероксид водорода.
10. Круговорот серы в природе.
11. Селен как необходимый микроэлемент.
12. Биологическая роль и применение галогенов и их соединений в медицине.
13. Биологическая роль магния и кальция.
14. Биологическая роль железа и кобальта.
15. Биологическая роль меди.
16. Цинк и его роль в организме.
17. Биологическое значение молибдена

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.

- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.

- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Приведите примеры проявления пероксидом водорода окислительно-восстановительной двойственности.
2. В чем заключается опасность образования в организме пероксида водорода и супероксидного радикала?
3. Какова биологическая роль ионов Li^+ , Na^+ , K^+ ?
4. Какие элементы входят в состав зубов и костей?
5. Имеется ли взаимосвязь между способностью ионов магния и бериллия образовывать комплексы с биологандами неодинаковой прочности и токсическим действием иона бериллия?
6. Объясните, почему ион бария токсичен для организма.
7. Как меняется восстановительная активность в ряду бериллий-радий?
8. Ионы бария токсичны для организма. Объясните, почему рентгеноконтрастное вещество $BaSO_4$ принимают внутрь при рентгеновской диагностике заболеваний пищеварительного тракта без опасений?
9. Почему при отравлении солями бериллия добавляют избыток солей магния?
10. Какой комплекс иона магния во многих ферментативных реакциях выполняет функцию донора фосфатной группы?
11. Чем объясняются уникальные свойства углерода?
12. Чем объясняется токсическое действие CO ?
13. Какие степени окисления проявляет азот в своих соединениях?
14. Какие молекулы и ионы существуют в водном растворе аммиака?
15. Напишите формулы всех оксидов азота. Какие оксиды азота являются кислотообразующими? Какой из оксидов азота находит применение в качестве наркотика?
16. Какая химическая реакция лежит в основе действия нитритов?
17. Чем обусловлена токсичность белого фосфора?
18. Напишите координационные формулы фосфористой и ортофосфорной кислот.
19. Объясните, почему электродонорные свойства фосфин проявляет в меньшей степени, чем аммиак.
20. Как происходит круговорот азота в биосфере?
21. Приведите примеры жизненных процессов, протекающих при обязательном участии кислорода.
22. На чем основано применение озона для стерилизации питьевой воды и воды плавательных бассейнов?
23. Почему сероводород является токсичным соединением для живых организмов?
24. Какие соли серной кислоты применяют в медицинской практике?
25. Что называется хлорной водой? Чем обусловлено бактерицидное и отбеливающее действие хлорной воды?
26. В виде каких ионов галогены присутствуют в организме?
27. Какова биологическая роль галогенов?
28. Какие галогены относятся к незаменимым элементам?
29. Какие функции выполняют комплексы железа в организме?
30. Изменяется ли степень окисления железа в молекуле гемоглобина в процессе присоединения и отдачи кислорода?

КРИТЕРИИ

оценки ответа студента на зачете по дисциплине «Химия биогенных элементов»

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов дисциплины;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, используемые при ответе примеры, иллюстрируют основные теоретические дисциплины;
- ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине;
- представлено правильное решение практических задач в области изученной дисциплины;
- студент дает ответы на дополнительные вопросы, показывающие всесторонние систематические и глубокие знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- могут быть допущены недочеты в определении понятий дисциплины, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки в рамках дисциплины;

- ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине;
 - представлено решение практической задачи билета, демонстрирующее понимание основных принципов и законом экологии;
 - могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:
- дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на теоретические вопросы билета;
 - логика и последовательность изложения имеют нарушения;
 - допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
 - студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, в ответе отсутствуют выводы;
 - речевое оформление требует поправок, коррекции;
 - решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
 - студент не может исправить допущенные ошибки, даже с помощью преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:
- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
 - присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
 - студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины;
 - отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
 - речь неграмотная, терминология по дисциплине не используется;
 - решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
 - дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.
- или
- ответ на вопрос полностью отсутствует;
- или
- отказ от ответа.

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	Попков В. А., Берлянд А. С., Книжник А.З., Ершов Ю.А.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Давыдов Ю.П., Давыдов Д.Ю.	Формы нахождения металл-ионов (радионуклидов) в растворе: монография	Минск: Белорусская наука, 2011	http://www.iprbookshop.ru/10085.html
Л2.2	Чикин Е.В.	Химия: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2012	http://www.iprbookshop.ru/13873.html
Л2.3	Барковский Е.В., Ткачев С.В.	Основы химии биогенных элементов: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2011	http://www.iprbookshop.ru/21747.html
Л2.4	Алексеев В. А., Суворинов А. В., Власова Е. В., Алексеев В. А.	Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач	Москва: Логос, 2014	http://www.iprbookshop.ru/51635.html

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	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	Moodle
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	MS Windows
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	дискуссия	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
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
215 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добываясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают</p>

определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитания их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.