

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»
Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С. Ю. Рубцова
(подпись, расшифровка подписи)
" 20 " 06 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.Б.10 «ХИМИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль подготовки

«Экология»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология»

Составитель



(подпись)

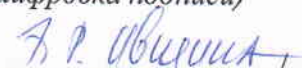
/ Е.Ю.Родина /

(расшифровка подписи)

Рецензент



(подпись)

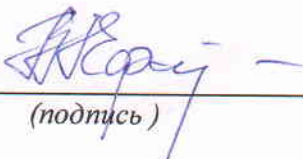


(расшифровка подписи)

Рабочая программа дисциплины «Химия» утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов

17 июня 2019 г., протокол № 16
(дата)

Заведующий кафедрой



(подпись)

В.Н. Ефанов

(фамилия, инициалы)

Рецензент(ы): (представители работодателей и/или академических сообществ)

Обухов А.Р., в.н.с. Сахалинский филиал ФГБУ «ВНИИОЭ»
Ф.И.О., должность, место работы (расшифровка)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Химия» — формирование теоретических основ фундаментальных разделов общей и неорганической химии.

Задачи дисциплины

изучить:

- состав, строение и свойств неорганических соединений, теоретические основы протекания химических реакций.
- сущность химических процессов, лежащих в основе некоторых технологических производств.
- особенности строения химических аппаратов, обеспечивающих протекание различных химических производств.
- классы опасности веществ и технику безопасности при работе с химическими веществами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» входит в перечень базовых дисциплин, ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология» – Б1.Б.10.

Пререквизиты: школьный курс химии.

Постреквизиты: Химические методы исследования в экологии, Геология Сахалина и др.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	– владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками	знать: теоретические основы строения вещества, химической кинетики, химической термодинамики, электрохимии, теории растворов; строение и химические свойства элементов и их соединений; свойства основных неорганических и органических соединений, их способы получения и применения, их биологическую роль; уметь: применять полученные теоретические знания при решении задач; определять основные физические и химические характеристики неорганических и органических соединений; владеть: методами исследования

	идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	химических реакций; методами идентификации неорганических соединений; методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, навыками численных и экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов
--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Очная форма обучения

Виды работы	Трудовоемкость (академ. часов)/ЗЕТ			
	1 Семестр	Всего	2 Семестр	Всего
Общая трудовоемкость	108	108/3	108	108/3
Контактная работа	40		78	
Лекции	18		36	
Лабораторные занятия	18		36	
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4		5	
КонтПА			1	
Самостоятельная работа	68		4	
Вид промежуточной аттестации	зачет		Экзамен	26

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	Контактная (форма занятий)			Самостоя- тельная работа	
			Лекции	Практи- ческие	Лабора- торные		
	1 семестр						
1	Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений	1	2		2	9	Решение экспериментальных задач Собеседование

2	Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества	1	3		3	9	Тестирование Собеседование Решение тематических задач
3	Тема 3. Способы выражения состава растворов. Равновесия в растворах электролитов	1	3		3	9	Тестирование Собеседование Решение тематических задач
4	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	1	2		2	8	Тестирование Собеседование Решение тематических задач
5	Тема 5. Основы химической термодинамики	1	2		2	9	Собеседование Решение тематических задач
6	Тема 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	1	2		2	8	Собеседование Решение тематических задач
7	Тема 7. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов	1	2		2	8	Тестирование Собеседование Решение тематических задач
8	Тема 8. Органические и неорганические полимеры	1	2		2	8	Тестирование Собеседование Решение тематических задач
			18		18	68	Зачет
	2 семестр						
1	Тема 9. Качественный химический анализ		12		12	2	Выполнение практической работы Собеседование
2	Тема 10. Количественный химический анализ		12		12	1	Выполнение практической работы Собеседование
3	Тема 11. Коллоидные системы		12		12	1	Выполнение практической работы Собеседование
			36		36	4	Экзамен (26 часов)

4.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений

Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками в природе. Химия и окружающая среда. Атомно-молекулярное учение. Основные законы и понятия химии. Классификация химических веществ. Классификация, способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Применение и техника безопасности при работе с основными классами неорганических соединений.

Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества

Химическая символика. Знакомство с химической лабораторией. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Посуда и оборудование. Лабораторный журнал.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодической системы. Строение атома. Модели строения атома по Резерфорду и Бору. Протонно-нейтронная модель строения ядра атомов. Изотопы и изобары. Основные положения квантовой механики электрона. Электронная структура атома. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей. Строение электронной оболочки атомов и свойства элементов.

Молекулы. Теория химического строения. Общие представления о химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Ионная связь. Металлическая связь. Водородные связи.

Тема 3. Способы выражения состава растворов. Равновесия в растворах электролитов

Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Растворы. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Давление пара растворов. Кипение и кристаллизация растворов. Осмос. Осмотическое давление. Растворимость газов в жидкостях. Летучесть и активность.

Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований. Смещение равновесий. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель.

Общая характеристика растворов. Свойства разбавленных растворов. Понижение температуры замерзания растворов. Повышение температуры кипения растворов. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления. Давление пара над жидкостью. Перегонка смесей жидкостей. Давление пара частично смешивающихся и несмешивающихся жидкостей. Растворы газов в жидкостях. Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Применение закона действующих масс к электролитам. Эквивалентная электропроводность. Измерение электропроводности электролитов. Закон независимости движения ионов. Практическое применение электропроводности.

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные системы. Степени окисления вещества. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных процессов.

Тема 5. Основы химической термодинамики

Понятие о химической термодинамике. Экзо- и эндотермические реакции. Основы термохимии. Направление химических процессов. Энтропия. Свободная энергия.

Тема 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие

Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Механизм химических реакций. Катализ.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 7. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов

Электрическая проводимость растворов. Числа переноса. Электродные процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Окислители и восстановители в природных водах.

Электролиз. Законы электролиза. Количественное описание электролитических процессов. Применение в промышленности.

Тема 8. Органические и неорганические полимеры

Отдельные представители ВМС и применение их в различных отраслях жизнедеятельности.

Методы получения полимеров. Нефтехимический синтез.

Строение мономеров и их способность к образованию полимеров. Полимеризация. Сополимеризация. Поликонденсация. Сополиконденсация и блок-сополиконденсация

Классификация и номенклатура. Отличительные особенности ВМС. Физические состояния полимеров. Химические превращения полимеров

Тема 9. Качественный химический анализ

Методы качественного анализа. Систематический и дробный анализ. Системы качественного анализа. Аналитические группы катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

Тема 10. Количественный химический анализ

Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический (весовой) анализ. Сущность метода. Аналитические весы. Вычисления в гравиметрическом анализе. Титриметрический (объемный) анализ. Сущность метода. Методы титриметрического анализа. Вычисления в титриметрическом анализе. Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Титрование в неводных растворах. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления). Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия. Методы осаждения. Сущность и теоретические основы методов осаждения. Классификация методов. Комплексонометрия. Сущность метода. Методы комплексонометрического титрования.

Тема 11. Коллоидные системы

Общие представления о микрогетерогенных системах, полукolloидах и некоторые свойства полимеров. Методы получения коллоидных систем. Электрокинетические явления.

Явление коагуляции и стабилизации коллоидов. Дисперсное состояние вещества. Коллоиды и коллоидные растворы. Характеристика и классификация коллоидных систем. Строение мицеллы. Электрические свойства и очистка коллоидов.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

	Тема	Содержание занятия
	1 семестр	
1	Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений	Решение экспериментальных задач «Получение и химические свойства основных классов неорганических веществ»: 1) оксиды; 2) основания; 3) кислоты; 4) соли Собеседование
2	Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества	1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
3	Тема 3. Способы выражения состава растворов. Равновесия в растворах электролитов	1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
4	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	1. Собеседование 2. Решение тематических задач
5	Тема 5. Основы химической термодинамики	1. Решение тематических задач 2. Собеседование
6	Тема 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	1. Решение экспериментальных задач «Зависимость скорости химической реакции от различных факторов»: 1) природа вещества; 2) температура реакции; 3) площадь поверхности соприкосновения 2. Собеседование
7	Тема 7. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов	1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
8	Тема 8. Органические и неорганические полимеры	1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
	2 семестр	
1	Тема 9. Качественный химический анализ	1. Практическая работа «Методы обнаружения веществ»: 1) реакции обнаружения катионов I, II, III, IV, V и VI групп; 2) реакции обнаружения анионов I, II и III групп; 3) реакции обнаружения органических веществ; 4) методы разделения элементов: осаждение, экстракция; 5) анализ природных объектов; анализ сплавов; анализ минералов; анализ руд 2. Собеседование
2	Тема 10.	1. Практическая работа «Основы гравиметрии

	Количественный химический анализ	и титриметрии»: 1) отбор посуды и оборудования для гравиметрического анализа; 2) отбор проб и пробоподготовка; 3) определение катионов Ba и Fe, 4) определение содержания салициловой кислоты; 5) правила выполнения основных операций в титриметрии; 6) определение содержания карбоната натрия в растворе; 7) определение массовой доли хлоридов; 8) комплексонометрия 2. Собеседование
3	Тема 11. Коллоидные системы	1. Практическая работа «Поверхностное натяжение. Адсорбция. Хроматография»: 1) измерение поверхностного натяжения на границе раздела жидкость – газ; 2) изучение адсорбции уксусной кислоты на угле; 3) разделение пигментов хлорофилла 2 Собеседование

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Темы для самостоятельного изучения не предусмотрены.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, лабораторные занятия, собеседование, тестирование.

Темы занятий соответствуют разделу «4.3 Содержание разделов дисциплины».

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
1 семестр			
1	Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Решение экспериментальных задач «Получение и химические свойства основных классов неорганических веществ»; 2. Собеседование по теме
2	Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
3	Тема 3. Способы	Лекция	Тематическая лекция

	выражения состава растворов. Равновесия в растворах электролитов	Лабораторное занятие	Лабораторное занятие: 1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
4	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Собеседование 2. Решение тематических задач
5	Тема 5. Основы химической термодинамики	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Решение тематических задач 2. Собеседование
6	Тема 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Решение экспериментальных задач «Зависимость скорости химической реакции от различных факторов» 2. Собеседование
7	Тема 7. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
8	Тема 8. Органические и неорганические полимеры	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Тестирование 2. Собеседование 3. Решение тематических задач
2 семестр			
	Тема 9. Качественный химический анализ	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Практическая работа «Методы обнаружения веществ» 2. Собеседование
	Тема 10. Количественный химический анализ	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие: 1. Практическая работа «Основы гравиметрии и титриметрии» 2. Собеседование
	Тема 11. Коллоидные системы	Лекция Лабораторное занятие	Тематическая лекция Лабораторное занятие:

			1. Практическая работа «Поверхностное натяжение. Адсорбция. Хроматография» 2. Собеседование
--	--	--	--

**7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости студентов и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предполагается выполнение самостоятельной работы студентами по следующим формам, которые входят в ФОС по данной дисциплине:

- собеседование;
- тестирование,
- решение задач.

7.1 Примерный вариант теста самоконтроля

1. Количество вещества в молях, содержащееся в 117 г хлорида натрия, равно

1. 0,2
2. 3
3. 0,5
4. 2

2. 18,25 г хлороводорода (газ) занимают объем (н.у.)

1. 3,36л
2. 11,2л
3. 5,6 л
4. 2,8л

3.Какая из данных реакций является реакцией разложения?

1. $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 = \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$
2. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
3. $\text{Cl}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
4. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + 1/2\text{H}_2$

4. Какое из данных соединений является гидроксидом?

1. NaOH
2. KCl
3. CaO
4. HCl

5. По закону эквивалентов все вещества реагируют между собой в количествах, пропорциональных их

1. молярным массам
2. эквивалентам
3. массам
4. объемам

6. В атоме калия число полно заполненных энергетических уровней

1. 2
2. 7
3. 3
4. 4

7. Электронная структура последнего электронного уровня атома $3s^2 3p^3$. Это атом

1. сера
2. фосфор
3. титан
4. медь

8. В молекуле какого соединения связь ковалентная полярная

1. NF
2. Cl₂
3. HCl
4. C(алмаз)

9. Вид гибридизации молекуле CH₄

1. sp
2. sp²
3. sp³
4. нет

10. При образовании молекулы CaCO₃ выделилось 325 кДж. Какое количество тепла поглотится при разложении молекулы CaCO₃?

1. 650 кДж
2. 325 кДж
3. 1300 кДж
4. 200 кДж

11. Термохимическое уравнение реакции $aA + bB = dD + Q$ показывает, что данный процесс (выберите два правильных ответа)

1. является экзотермическим
2. является эндотермическим
3. протекает с поглощением теплоты
4. протекает с выделением теплоты

12. Скорость прямой реакции $H_2 + I_2 = 2HI$ равна

1. $v_1 = K[I_2]$
2. $v_1 = [I_2] [H_2]$
3. $v_1 = K[H_2]$
4. $v_1 = K$

13. Равновесие реакции $H_2 (г.) + I_2 (г.) = 2HI (ж)$ при повышении давления сместится

1. влево
2. вправо
3. не сместится

14. В периодической системе элементов номер периода всегда соответствует числу:

1. всех электронов в атоме
2. валентных электронов в атоме
3. электронов только на внешнем уровне атома
4. уровней, под которыми расположены электроны атома

15. Условие самопроизвольного протекания процесса

1. уменьшение энергии Гиббса
2. увеличение энергии Гиббса
3. энергия Гиббса не изменяется

16. 100 мл 1М раствора KCl содержат

1. 74,5 г соли
2. 7,45 г соли
3. 149 г соли
4. 14,9 г соли

17. При диссоциации Na_2SO_4 на ионы количество образовавшихся ионов равно

1. 2
2. 4
3. 3
4. 5

18. Металлические свойства в ряду элементов K – Na - Mg – Al

1. увеличиваются
2. уменьшаются
3. не изменяются
4. не знаю

19. В порции простого вещества Cu с указанной массой 16 (в граммах) число атомов равно:

1. $1,2 \cdot 10^{23}$
2. $1,5 \cdot 10^{23}$
3. $2 \cdot 10^{23}$
4. $3 \cdot 10^{23}$

20. Гомогенные реакции – это

1. $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} (\text{г})$
2. $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$
3. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$

21. pH раствора равна 8. Концентрация ионов H^+ в растворе равна (г-ион/л)

1. 8
2. 10^{-8}
3. 10^{-6}
4. 6

22. Уравнение $\text{HS}^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{S}^{2-}$ описывает взаимодействие между

1. Na_2S и H_2O
2. NaHS и H_2SO_4
3. KHS и KOH

4. K_2S и $NaOH$

23. При гидролизе соли K_2S реакция раствора будет

1. кислая
2. щелочная
3. нейтральная

24. Для реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$ можно сместить равновесие вправо

1. повышение давления
2. понижение давления
3. нагревание
4. охлаждение

25. В реакции соединения $Cr + O_2 = Cr_2O_3 (+389,3)$ количество теплоты (кДж) соответствует одному моль второго реагента следовательно, тепловой эффект реакции (кДж) равен

1. -182
2. +74
3. +205
4. + 1168

26. Масса (г) порции хлороводорода, занимающей 13,44 л (н.у.) равна

1. 8,25
2. 21,9
3. 24
4. 31,5

27. Реакция разложения – это

1. $Al_2S + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$
2. $KOH + HCl = KCl + H_2O$
3. $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$
4. $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, что соответствует **85-100 %**;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы.

7.2. Вопросы для собеседования

1. Реакции, характерные для оснований
2. Реакции, характерные для кислот
3. Реакции, характерные для солей
4. Способы получения оснований
5. Способы получения кислот
6. Характеристика амфотерных гидроксидов
7. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 40. Сколько свободных d-орбиталей у атомов последнего элемента?

8. Изотоп углерода-11 образуется при бомбардировке протонами ядер атомов азота-14. Составьте уравнение этой ядерной реакции и напишите его в сокращенной форме

9. Напишите электронные формулы атомов, элементов с порядковыми номерами 15 и 28. Чему равен максимальный спин р-электронов у атомов первого и d-электронов у атомов второго элемента?

10. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 21 и 23. Сколько свободных d-орбиталей в атомах этих элементов?

11. Сколько и какие значения может принимать магнитное квантовое число m_l при орбитальном числе $l = 0, 1, 2$ и 3? Какие элементы в периодической системе называют s-, p-, d- и f-элементами? Приведите примеры

12. Какие значения могут принимать квантовые числа n , l , m_l и m_s , характеризующие состояние электронов в атоме? Какие значения они принимают для внешних электронов атома магния?

13. Приведите примеры реакций гидролиза:

а) по катиону;

б) по аниону;

в) по катиону и по аниону

14. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?

15. Какие факторы влияют на сдвиг химического равновесия?

Критерии оценки:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту:

если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;

– **оценка «хорошо»** – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;

– **оценка «удовлетворительно»** – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

– **оценка «неудовлетворительно»** – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

7.3. Примерный вариант задач

1. Изобразите электронные и электронно-графические формулы азота и титана.

2. На каком основании хлор и марганец помещены в одну группу периодической системы, но в разные подгруппы?

3. Изобразите электронно-графическую формулу атома иода в возбужденном состоянии, предшествующем образованию им соединения ICl_3 .

4. Атомное ядро актиний 227 излучает 6α и 3β частицы. Составьте суммарное уравнение ядерных превращений. Какой элемент образуется?

5. Через сколько лет из 16 г радия останется не распавшимся 0,5 г, если период его полураспада составляет 1620 лет?

6. Опишите пространственное расположение атомов в молекуле $AlCl_3$. Покажите перекрывание электронных облаков, укажите тип гибридизации.

7. Чему равны валентности и степени окисления углерода в молекулах: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 ?

8. В каком из перечисленных соединений связи наиболее полярны: HCl , F_2 , H_2O , NH_3 , H_2S ?

9. Длина диполя связи $H - O = 0,315 \cdot 10^{-10}$ м. Вычислите ее дипольный момент в дебаях

10. Какая из приведенных частиц образована по донорно-акцепторному механизму: F_2 , HF , BF_4 , BF_3

7.4. Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками в природе. Химия и окружающая среда.
2. Атомно-молекулярное учение. Основные законы и понятия химии. Химическая символика.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодической системы.
4. Строение атома.
5. Модели строения атома по Резерфорду и Бору.
6. Протонно-нейтронная модель строения ядра атомов. Изотопы и изобары. Основные положения квантовой механики электрона.
7. Электронная структура атома. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей.
8. Строение электронной оболочки атомов и свойства элементов.
9. Молекулы. Теория химического строения. Общие представления о химической связи.
10. Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Ионная связь.
11. Металлическая связь. Водородные связи.
12. Классификация и номенклатура химических соединений.
13. Оксиды. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
14. Основания. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
15. Кислоты. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
16. Соли. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение. Химические формулы.
17. Классификация химических реакций. Составление уравнений реакций. Расчеты по уравнениям.
18. Вода в природе. Физические и химические свойства воды.
19. Растворы. Растворимость.
20. Способы выражения состава растворов
21. Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований
22. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель
23. Смещение равновесий. Гидролиз солей
24. Окислительно-восстановительные системы. Степени окисления вещества
25. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных процессов
29. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза.
30. Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры
31. Катализ
32. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

32.Электродные процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Окислители и восстановители в природных водах

33.Электролиз. Законы электролиза. Количественное описание электролитических процессов. Применение в промышленности

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если

1) выполнен полный объем работы в течение семестра, что соответствует 100% или **85-100 баллам**, а на зачете ответ студента полный и правильный;

2) если выполнено 75% работы в течение семестра, что соответствует **70-84 баллам**, а на зачете ответ студента правильный, но неполный;

3) если выполнено 50% работы в течение семестра, что соответствует **52-69 баллам**, на зачете ответ правилен в основных моментах, есть ошибки в деталях или они просто отсутствуют;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он: за семестр выполнил менее 50% работы (**набрал 0-51 балл**), при ответе на зачете демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

7.5. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований

2. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель

3. Смещение равновесий. Гидролиз солей

4. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

5. Отдельные представители ВМС и применение их в различных отраслях жизнедеятельности

6. Особенности строения веществ, используемых для получения полимеров

7. Способы получения полимеров, основные реакции, лежащие в их основе

8. Полимеры живых организмов, как представители биополимеров

9. Применение ВМС

10. Аналитические группы катионов и периодическая система Д.И. Менделеева

11.Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе

12. Закон действующих масс как основа качественного анализа

13. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

14.Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический (весовой) анализ

15. Сущность метода. Аналитические весы. Вычисления в гравиметрическом анализе

16. Титриметрический (объемный) анализ. Сущность метода. Методы титриметрического анализа. Вычисления в титриметрическом анализе

17. Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации). Сущность метода

18. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Титрование в неводных растворах

19. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления). Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия

20. Комплексонометрия. Сущность метода. Методы комплексонометрического титрования

21. Методы осаждения. Сущность и теоретические основы методов осаждения

22. Дисперсное состояние вещества. Коллоиды и коллоидные растворы
23. Характеристика и классификация коллоидных систем. Строение мицеллы. Электрические свойства и очистка коллоидов
24. Методы получения коллоидных систем. Электрокинетические явления. Явление коагуляции и стабилизации коллоидов
25. Общие представления о микрогетерогенных системах, полукolloидах

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1 семестр			
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	4	4
2	Выполнение практических работ	3	5
	ИТОГО	9	15
3	Решение задач	3	5
	ИТОГО	24	40
4	Тестирование	3	5
	ИТОГО	6	10
5	Собеседование	3	5
	ИТОГО	6	20
	Зачет	3	11
	ИТОГО	52	100
2 семестр			
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	4	4
2	Выполнение лабораторных работ	3	5
	ИТОГО	15	20
3	Решение задач, собеседование	3	5
	ИТОГО	30	50
4	Тестирование	3	15
5	Экзамен	–	11
	ИТОГО	52	100

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Бабич, Л.В. Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие для студентов пед. Ин-тов / Л.В. Бабич, С. Л. Бalezин, Ф. Б. Гликина и др. – 4-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1991 – 320 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для вузов.- М.: Интеграл – Пресс, 2002.- 728 с.

3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл – Пресс, 2002.- 240 с.

4. Гельфман М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 528 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/4032/#1>

5. Лидин, Р.А. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р.А. Лидин, Е.В.Савинкина, Н.С.Рукк, Л.Ю.Аликберова – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004, г. – 230 С.: ил.

6. Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии. М.: Высш.шк., 1987 г. – 304 С.: ил.

9.2 Дополнительная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2002 –743 с.

2. Кан Р., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру: Пер. с англ./Под ред. В. М. Потапова и Р. А. Лидина. – М.: Химия, 1983. – 224 с.

3. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Пресс. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 496 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/4035/#1>

4. Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Д. Свердлова. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 352 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/13007/#1>

5. Угай, Я. Л. Общая и неорганическая химия, М.: Высшая школа, 1997 – 527 с.

9.3 Программное обеспечение

1.Windows 10 Pro

2.WinRAR

3.Microsoft Office Professional Plus 2013

4.Microsoft Office Professional Plus 2016

5.Microsoft Visio Professional 2016

6.Visual Studio Professional 2015

7.Adobe Acrobat Pro DC

8.ABBYY FineReader 12

9.ABBYY PDF Transformer+

10.ABBYY FlexiCapture 11

11.Программное обеспечение «interTESS»

12.Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»

13.ПО Kaspersky Endpoint Security

14.«Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)

15.«Антиплагиат- интернет»

16. Microsoft Office PowerPoint

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. www.Химик.ru

2. Онлайн-справочник химических элементов WebElements [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webelements.narod.ru>

3. Популярная библиотека химических элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nt.ru/ri/ps>

4. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>

5. Учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html>

6. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>

7. Федеральный центр тестирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rustest.ru/>

8. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himhelp.ru>

9. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-sector.relarn.ru/nsm>

10. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf>

11. Аналитическая 1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС

11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> – полнотекстовая, реферативная база данных

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся

устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения программного материала по данному курсу предусмотрена работа в специализированных химических аудиториях, оборудованных в соответствии с правилами пожарной безопасности, а также с учетом проведения экспериментов, связанных с использованием систем воздухообмена. Для проведения отдельных работ предусмотрено наличие специального химического оборудования.

Аудитория № 413 (ул. Пограничная, 68)	Учебная аудитория, оснащена специальной мебелью для проведения лабораторных занятий по химии, соответствует проведению самостоятельных работ, содержит специальное оборудование для проведения занятий по дисциплинам и для научных исследований: <i>Лабораторное оборудование и приборы</i> Шкаф вытяжной, Весы технические Насос Камовского Центрифуга настольная Шкаф сушильный
--	--

	Колбонагреватель THS 50 Мешалка магнитная Весы электронные Vibra Лабораторные штативы Амплификатор Терцик ПЦР-детектор «Джин» Центрифуга MiniSpin Центрифуга/вортекс Микроспин Термостат твердотельный «Термит» Дозаторы переменного объема Дозаторы фиксированного объема Источник питания PowerPack HC Персональный компьютер Aquarius Elt 50 S87
Аудитория № 418 (ул. Пограничная, 68)	Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий; консультации по курсовому и дипломному проектированию; проведения зачётов, экзаменов, защиты курсовых и дипломных работ, отчётов о практике. Шкаф вытяжной Наглядные пособия – планшеты: – Нагревательные приборы – Обращение с различными веществами – Основные приемы работы в химической лаборатории – Обработка стеклянных трубок и пробок – Получение и соби́рание газов – Инструкции по работе с химическими веществами – Правила безопасности труда в кабинете химии – Ряд напряжений металлов – Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева – Таблица растворимости <i>Технические средства</i> – Персональный компьютер: системный блок с монитором «SAMSUNG S23B356H», клавиатурой и мышью – Проектор «Acer X1240» – Экран для проектора «OS Screen» Доска меловая

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ 16 от 17 июня 2019 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (*модуле*) дисциплины «Химия» по направлению подготовки 05.03.06
«Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология»

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель _____ / Родина Е.Ю. /
(подпись) (расшифровка подписи)

Дата _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ / Ефанов В.Н. /
(подпись) (расшифровка подписи)

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия» требует большого количества времени, которое необходимо использовать для выполнения самостоятельной работы.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

Желательно использовать электронные варианты учебников и учебных пособий при освоении данной дисциплины.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплин включает следующие виды деятельности:

- чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- знакомство с Интернет-источниками;
- подготовку к тестам;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины для сдачи зачета и экзамена.

При изучении дисциплины необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы, проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

При подготовке к тестированию необходимо прочитать соответствующие разделы учебников и дополнительную литературу.

