

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01_2025_115.plx
06.03.01 Биология
Биологические системы, биоэкология и биотехнология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 38

самостоятельная работа 33,1

часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:

экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	13 4/6			
Неделя	13 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	20	20	20	20
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	40,15	40,15	40,15	40,15
Сам. работа	33,1	33,1	33,1	33,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.г.н., доцент, Больбух Т.В.; к.б.н., доцент, Кайзер М.И.

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 10.04.2025 протокол № 8

Зав. кафедрой Польникова 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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование фундаментальные знания в области общей, неорганической, аналитической и органической химии
1.2	<i>Задачи:</i> -понимать роль основных разделов химии в системе естественных наук; -владеть теоретическими представлениями основных разделов химии;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химические дисциплины на предыдущем уровне образования.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экология растений
2.2.2	Введение в биотехнологию
2.2.3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	
ИД-1.ОПК-6: Понимает основные концепции и методы, современные направления биологии, физики, химии и наук о Земле.	
знает концепции и методы химии; умеет использовать основные методы химии в профессиональной деятельности; владеет современными методами химии.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте практ.	Примечание
	Раздел 1. Общая и неорганическая химия						
1.1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева /Лек/	2	0,25	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Основы химической кинетики /Лек/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Общие свойства растворов. Растворы электролитов. Гидролиз /Лек/	2	0,25	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Комплексные соединения и их свойства /Лек/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева /Лаб/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос решение задач выполнение
1.7	Химическая связь /Лаб/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос решение задач
1.8	Основы химической кинетики /Лаб/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос выполнение

1.9	Общие свойства растворов. Растворы электролитов. Гидролиз /Лаб/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос выполнение
1.10	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	2	0,75	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос выполнение
1.11	Комплексные соединения и их свойства /Лаб/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос выполнение
1.12	Основные классы неорганических соединений /Лаб/	2	0,75	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	опрос выполнение
1.13	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева /Ср/	2	0,6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Химическая связь /Ср/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Основы химической кинетики /Ср/	2	0,6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.16	Общие свойства растворов. Растворы электролитов. Гидролиз /Ср/	2	0,6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.17	Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	2	0,5	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.18	Комплексные соединения и их свойства /Ср/	2	0,6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.19	Основные классы неорганических соединений /Ср/	2	0,6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 2. Органическая химия							
2.1	Введение. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Теория гибридизации. Теория электронных смещений /Лек/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Алканы. Алкены. Алкины. Строение, методы синтеза, химические свойства. Ароматические углеводороды /Лек/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Кислородсодержащие соединения. Спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты /Лек/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Амины. Гетероциклические соединения /Лек/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.5	Введение. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Теория гибридизации. Теория электронных смещений /Лаб/	2	2	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Алканы. Алкены. Алкины. Строение, методы синтеза, химические свойства. Ароматические углеводороды /Лаб/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.7	Кислородсодержащие соединения. Спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты /Лаб/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.8	Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Амины. Гетероциклические соединения /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.9	Введение. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Теория гибридизации. Теория электронных смещений /Ср/	2	4	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.10	Алканы. Алкены. Алкины. Строение, методы синтеза, химические свойства. Ароматические углеводороды /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

2.11	Кислородсодержащие соединения. Спирты, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.12	Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Амины. Гетероциклические соединения /Ср/	2	9,1	ИД-1.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,9	ИД-1.ОПК-6		0	
Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-6		0	
4.2	Контроль СР /КСРАТт/	2	0,25	ИД-1.ОПК-6		0	
4.3	Контактная работа /КонсЭж/	2	1	ИД-1.ОПК-6		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 дисциплины.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к экзамену и тестов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

ТЕСТ по уровню готовности изучения дисциплины « химия»

вариант 1

Напишите формулы следующих кислот:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. бромоводородная | 4. пиррофосфорная |
| 2. хлористая | 5. алюминевая |
| 3. щавелевая | 6. родановодородная |

Напишите формулы солей

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1. нитрит натрия | 4. гидрокарбонат кальция |
| 2. бромид меди | 5. перхлорат железа (II) |
| 3. иодид серебра | 6. ацетат аммония |

1. При нагревании вещества в пробирке необходимо:

- а) прогреть пробирку по всей длине, затем нагревать нижнюю часть пробирки;
- б) нагревать дно пробирки;
- в) отверстие пробирки направлять на себя.

2. Наибольшая температура пламени спиртовки достигается:

- а) в верхней части пламени;
- б) в средней части пламени;
- в) в нижней части пламени.

3. При выяснении запаха вещества в пробирке следует:

- а) наклониться над пробиркой и вдохнуть полной грудью;
- б) сделать лёгкие движения ладонью руки от отверстия пробирки к носу;
- в) поднести пробирку близко к лицу.

4. Чтобы поместить кристаллическое вещество из банки в пробирку следует:

- а) взять вещество руками;
- б) воспользоваться фарфоровой или пластмассовой ложечкой;
- в) насыпать через край банки.

5. При разбавлении серной кислоты водой необходимо:

- а) приливать кислоту в воду;
- б) приливать воду в кислоту;
- в) одновременно наливать в сосуд кислоту и воду.

6. Если кислота или щёлочь попала на руки или одежду, то необходимо:

- а) быстро вытереть полотенцем;
- б) смыть большим количеством проточной воды;
- в) подождать пока высохнет.

7. При проведении опытов необходимо пользоваться:

- а) чистыми мокрыми пробирками;

- б) чистыми сухими пробирками;
в) грязными пробирками.
8. Зажигать спиртовку следует:
а) с помощью спичек;
б) с помощью другой горячей спиртовки.
9. Чтобы погасить пламя спиртовки следует:
а) задуть пламя;
б) залить пламя водой;
в) накрыть пламя колпачком спиртовки.
- текущий контроль 1
1. Укажите концентрацию сахара в растворе, который образуется при растворении 50 г сахара в 200 г воды.
2. Смешали 400 мл 0,8 М раствор серной кислоты и 100 мл 42% раствор серной кислоты (плотность = 1,324 г/см³). Какая будет молярная концентрация полученного раствора
3. Только сильные электролиты перечислены в ряду:
а) KOH, HNO₃, H₂SO₄ ;
б) H₂S, H₂SO₃, H₂SO₄;
в) MgCl₂, CH₃COOH, NaOH;
г) H₂S, CH₃COOH, H₂SO₃.
4. В соответствии с теорией Льюиса кислота это:
а) донор протона;
б) акцептор протона;
в) донор электронной пары;
г) акцептор электронной пары;
д) электролит, диссоциирующий с образованием H⁺.
5. Проводит электрический ток:
а) сжиженный хлороводород;
б) дистиллированная вода;
в) раствор хлороводорода;
г) раствор сахара.
- итоговый контроль
- Инструкция для студентов:
Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 120 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого лёгкого. Если задание не удаётся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.
- ЧАСТЬ А**
- К каждому заданию дано несколько ответов, из которых один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (X) в клеточке, номер которой равен номеру выбранного Вами ответа.
1. К простым веществам относится
а. графит б. воздух в. карбид г. малахит д. ангидрид
2. Укажите кислотные оксиды:
а. N₂O б. NO в. Na₂O г. NO₂ д. N₂O₅
3. Какова степень окисления хлора в хлористой кислоте :
а. +1 б. +2 в. +3 г. +4 д. +5
4. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $MgO + P_2O_5 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$
а. 2 б. 3 в. 4 г. 5 д. 6
5. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ соответствует атому :
а. Mg б. K в. Ca г. Sr
6. Масса нитрата натрия в граммах, в которую добавили 200 г. раствора 10%, для приготовления 20% раствора составляет :
а. 20 б. 25 в. 45 г. 50
7. При растворении в воде ацетата натрия реакция Среды будет:
а. pH < 7 б. pH = 7 в. pH > 7
8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры с 20°C до 50°C, если температурный коэффициент равен 3:
а. 3 б. 9 в. 12 г. 27
9. В какую сторону сместится равновесие при увеличении давления
 $2HBr(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Br_2(g)$
а. не сместится б. вправо в. влево
10. Теплота образования (кДж/моль) реакции равна: $2Mg + CO_2 = 2MgO + C$
а. -809,6 б. -680,9 в. -440,1
11. Наименьшей молярной массой обладает : карбонат
а. кобальта б. кальция в. магния г. марганца
12. При какой концентрации (моль/л) раствора степень диссоциации уксусной кислоты равна 0,2 (K_d 1,75 · 10⁻⁵):
а. 9,35 · 10⁻² б. 3,9 · 10⁻⁴ в. 4,37 · 10⁻⁴
13. pH раствора, в котором концентрация H⁺ равна 4,6 · 10⁻³ моль/л
а. 3,46 б. 4,36 в. 3,54 г. 2,34

14. Вычислите энергию Гиббса в реакции $B_2O_3 + 3 Mg = 3 MgO + 2 B$

Определите направление реакции при стандартных условиях

а. $G > 0$ б. $G < 0$

15. Число нейтронов в ядре атома ^{31}P равно

а. 15 б. 16 в. 31 г. 46

ЧАСТЬ В

1. Напишите уравнения реакций гидролиза

1. хлорида аммония,

2. перманганата лития,

3. перхлората железа (II)

2. Подберите коэффициенты в ОВР

1. $Cr_2(SO_4)_3 + KOH + H_2O_2 = K_2CrO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

2. $P + HNO_3 + H_2O = H_3PO_4 + NO$

3. Определите число энергетических уровней и напишите электронные формулы элементов с порядковыми номерами: 12, 32, 40, 59

Критерии

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 87–100 % заданий;

- оценка «4» – если студент выполнил 75–86 % заданий;

- оценка «3» – если студент выполнил 60–74 % заданий;

- оценка «2» – менее 60 % заданий

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

Примерный перечень тем рефератов

1. История открытия основных химических законов.

2. Жизнь и научная деятельность А.Авогадро.

3. Роль М.В.Ломоносова в мировой науке.

4. Основные газовые законы.

5. Количественные законы химии.

6. Естественная и искусственная радиоактивность.

7. Первые попытки классификации химических элементов.

8. Жизнь и педагогическая деятельность Д.И.Менделеева.

9. Открытие периодического закона. Значение периодического закона.

10. Плюсы и минусы использования ядерной энергии.

11. Влияние химической связи на свойства соединений.

12. Строение твердых веществ.

13. Калорийность пищи.

14. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.

15. Роль водородной связи в живой и неживой природе.

16. Роль межмолекулярных взаимодействий.

17. Калорийность пищи.

18. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.

19. Катализ. Биокатализ

20. Коллигативные свойства растворов.

21. Природные буферные системы.

22. Катализ. Биокатализ.

23. Буферные системы в организме человека и животных.

24. Охрана водных ресурсов.

25. Водородный показатель биологических жидкостей.

26. Роль гидролиза в химических и биологических процессах.

27. Роль окислительно-восстановительных процессов в живой природе.

28. История открытия электролиза и важнейшие области его применения.

29. «Биологическое электричество».

30. Химические источники тока

31. А.Вернер – основоположник координационной теории.

32. История развития химии комплексных соединений.

33. Использование комплексных соединений в технике.

34. Комплексообразовательные процессы в почвах.

35. История использования комплексных соединений

36. Водород. Нахождение в природе. Применение водорода.

37. Водородная энергетика.

38. Источники пресной воды и ее использование.

39. Загрязнение и очистка воды.
40. Аномальные свойства лития и бериллия, а также их соединений.
41. Роль s-элементов в биологии и сельском хозяйстве
42. Распространенность в природе, получение и применение азота и фосфора.
43. Загрязнение окружающей среды оксидами азота.
44. Нитраты и нитриты.
45. Взрывчатые и отравляющие вещества на основе галогенов.
46. Пестициды и гербициды.
47. Биологическая роль p-элементов и применение их в медицине.
48. Биологическая роль меди.
49. Биологическая роль цинка.
50. Токсичность кадмия и ртути.
51. Биологическая роль железа и кобальта.
52. Микроэлементы: марганец, молибден.
53. Рассеяние тяжелых металлов и экологические проблемы общества.

Требования к оформлению рефератов:

Введение: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

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

Примерный перечень вопросов к экзамену

Общая и неорганическая химия

- 1 Основные химические понятия (вещество, вещества простые и сложные, явления физические и химические, химическая реакция, химический элемент, атом, молекула, аллотропия).
- 2 Законы стехиометрии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро
- 3 Состояние электрона в атоме. Квантовые числа.
- 4 Принципы и правила заполнения атомных орбиталей электронами.
- 5 Электронная конфигурация атома и периодическая система.
- 6 Основное и возбужденное состояние атомов
- 7 Основные характеристики атомов элементов (радиус атома, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная Электроотрицательность) и периодический характер их изменения
- 8 Ковалентная связь и ее характеристики. Свойства ковалентной связи
- 9 Гибридизация атомных орбиталей.
- 10 Механизмы образования ковалентной связи.
- 11 Метод молекулярных орбиталей. Гомонуклеарные молекулы элементов I и II периодов.
- 12 Ионная связь. Степень ионности связи. Свойства веществ с ионным типом связи.
- 13 Металлическая связь. Модель электронного газа и зонная теория твердого тела.
- 14 Водородная связь.
- 15 Межмолекулярные взаимодействия.
- 16 Факторы влияния на скорость химической реакции: концентрации, температуры, давления, природы

- реагирующих веществ, катализатор, площадь соприкосновения реагирующих веществ.
- 17 Необратимые и обратимые химические процессы.
 - 18 Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
 - 19 Растворение как физико-химический процесс.
 - 20 Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, титр.
 - 21 Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи.
 - 22 Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации.
 - 23 Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты
 - 24 Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
 - 25 Степень окисления. Окислители. Восстановители.
 - 26 Классификация ОВР.
 - 27 Правила составления ОВР.
 - 28 Роль среды в протекании ОВР
 - 29 Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.
 - 30 Значение ОВР в живой природе
 - 31 Основные положения координационной теории А.Вернера.
 - 32 Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций МВС
 - 33 Основные классы комплексных соединений. Номенклатура.
 - 34 Биологическая роль комплексных соединений.

Органическая химия

1. Разнообразие органических веществ и методы изучения их строения.
2. Теория гибридизации. Три валентных состояния атома углерода, правила для определения гибридизации атомов в молекуле.
3. Природа химической связи в органических веществах. Электровалентная и ковалентная связи и их характеристика. Взаимосвязь между реакционной способностью соединений и их строением. Водородная связь, роль в структурировании биополимеров.
4. Взаимное влияние атомов в молекуле: индукционные и мезомерный эффекты. Классификация органических реагентов и реакций.
5. Строение, номенклатура, свойства, биологическая роль разных органических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе.
6. Ациклические углеводороды. Алканы, алкены. Алкадиены и алкины. Галогеналканы.
7. Природные полимеры. Изопреновое звено в природных соединениях.
8. Спирты. Роль в обмене веществ. Альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль. Карбоновые кислоты. Жиры и масла. Роль в организации клеточных мембран. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Оксикислоты, их свойства как бифункциональных соединений. Оксикислоты в природе.
9. Аминокислоты. Пептиды и пептидная связь. Белки и их биологическая роль.
10. Углеводы. Моносахариды: строение, изомерия (структурная и конформационная), химические свойства. Дисахариды. Олигосахариды в природе. Полисахариды, строение и функции. Крахмал, гликоген, целлюлоза, их распространение в природе и биологическая роль.
11. Ароматические соединения. правила ориентации. Фенолы. Ароматические альдегиды и кетоны. Ароматические амины. Азо- и diaзосоединения. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами, их биологическое значение.
12. Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Их строение и свойства.
13. Гетероциклические природные соединения: гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи. Биологически активные соединения: алкалоиды, витамины группы В.
14. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пуриновые и пиримидиновые основания. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды Особенности живой материи. Уровни организации живых организмов.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он 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 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 дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, не сформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать

Выводы поверхностны.

- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Контрольные тесты и задания

Название вопроса: 1 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Обязательным условием протекания гидролиза солей является

Варианты ответов: 1 образование слабодиссоциирующего вещества, 2 нагревание, 3 образование сильной кислоты, 4 образование сильного основания

Ключ: 1 образование слабодиссоциирующего вещества

Название вопроса: 2 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Теория химического строения органических соединений была создана А.М. Бутлеровым

Ключ: Верно

Название вопроса: 3 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Присоединение НВг к несимметричным алкенам это правило...

Ключ: Марковникова

Название вопроса: 4 (ОПК-6)

Формулировка вопроса: Выберите верные соответствия

Ключ:

Значение:

Лиганды сильного поля образуют

Дентатность это свойство

Координационное число это свойство

Окрашенность комплексного соединения определяют Неспаренные электроны

Верный ответ:

Низкоспиновые комплексы

Лиганда

Комплексообразователя

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	Хаханина Т. И., Осипенкова Н. Г.	Органическая химия: учебное пособие	Москва: Юрайт, 2010	
Л1.2	Кужаева А.А., Берлинский И.В., Джевага Н.В.	Органическая химия: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2018	http://www.iprbookshop.ru/77218.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тенгереева Г.Г., Кузнецова О.В.	Основы химии алифатических и ароматических углеводородов: учебное пособие для студентов нехимических специальностей	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2011	

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	NVDA
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	РЕД ОС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека
---------	-------------------------------------

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	дискуссия	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
420 A1	Лаборатория аналитической химии и химической 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 для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
410 A1	Лаборатория физической и коллоидной 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, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, выпрямитель, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
422 A1	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
208 A4	Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы	Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет, проектор, экран, копировальный аппарат, многофункциональное устройство, выставочные стеллажи, печатные издания
421 A1	Лаборатория органической 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, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, прибор для перегонки, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
420 A1	Лаборатория аналитической химии и химической 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 для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
410 A1	Лаборатория физической и коллоидной 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, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, выпрямитель, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

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
208 А4	Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы	Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет, проектор, экран, копировальный аппарат, многофункциональное устройство, выставочные стеллажи, печатные издания
421 А1	Лаборатория органической 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, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, прибор для перегонки, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

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

1. Цель самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Настоящие методические указания позволят 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.

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к лабораторному (практическому) занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

1. внимательно изучить основные вопросы темы и план лабораторного (практического) занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

В ходе лабораторного (практического) занятия необходимо выполнить лабораторную работу, а затем защитить ее.

Пример защиты лабораторной работы по теме «Классы неорганических соединений».

1. Обсуждение методики выполнения работы. Ответить на вопросы:

- классификация неорганических соединений по составу;
- особенности способов получения веществ разных классов в лабораторных условиях;
- свойства полученных веществ.

2. Обсуждение полученных результатов. Ответить на вопросы:

- выводы по результатам опытов
- как можно использовать результаты данной работы в профессиональной деятельности.

Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной 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;
7. приложения (при необходимости).

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. Заголовка «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» в содержании реферата быть не должно.

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...» и т.п.).

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 только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

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 и т.п.);

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.

(Например: Иванов И. И. Химическая технология: учебник для вузов / И. И. Иванов, П. П. Петров. - Москва: ИЦ Академия, 2012. - 256 с.).

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово «Приложение» и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

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:

- а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) 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;
- г) в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно 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 реализовать следующие дидактические принципы обучения:

- 1) обеспечение самостоятельности и активности учащихся;
- 2) достижение прочности знаний и умений;
- 3) осуществление связи обучения с жизнью;
- 4) реализация политехнического обучения химии, профессиональной ориентации.

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 экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях (семинарских, практических занятиях) и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. 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 билета студенту дается 30 минут с момента получения билета.