

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Аналитическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Закреплена за кафедрой | кафедра биологии и химии | |
| Учебный план | 44.03.05_2019_169-3Ф.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Биология и Химия | |
| Квалификация | бакалавр | |
| Форма обучения | заочная | |
| Общая трудоемкость | 9 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 324 | Виды контроля на курсах: экзамены 2 зачеты 1 курсовые работы 2 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 30 | |
| самостоятельная работа | 243,6 | |
| часов на контроль | 11,6 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 1 | | 2 | | Итого | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Лекции | 4 | 4 | 10 | 10 | 14 | 14 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 12 | 12 | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы (для студента) | | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Консультации (для студента) | 0,4 | 0,4 | 1 | 1 | 1,4 | 1,4 |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15 | 0,15 | 0,25 | 0,25 | 0,4 | 0,4 |
| Консультации перед экзаменом | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 22 | 22 | 30 | 30 |
| Контактная работа | 8,55 | 8,55 | 28,25 | 28,25 | 36,8 | 36,8 |
| Сам. работа | 95,6 | 95,6 | 148 | 148 | 243,6 | 243,6 |
| Часы на контроль | 3,85 | 3,85 | 7,75 | 7,75 | 11,6 | 11,6 |
| Курсовое проектирование (для студента) | | | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого | 108 | 108 | 216 | 216 | 324 | 324 |

№ 44.03.05 2019 164-80 р/с

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Кайзер М.И.



Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 19.06.2019 протокол № 10

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры кафедры биологии и химии

Протокол от 10.05 2020 г. № 9
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--------------------------------------|--|
| 1.1 | <i>Цели:</i> формирование базовых знаний и понятий по аналитической химии |
| 1.2 | <i>Задачи:</i> - знать теоретические основы аналитической химии, различные методы пробоподготовки, современные методы анализа, физико-химические и физические методы анализа; - владением навыками химического эксперимента; - владением методами безопасного обращения с химическими материалами. |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.07 |

| | |
|------------|--|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Учебная практика по химии (ознакомительная) |
| 2.1.2 | Неорганическая химия |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Методика обучения химии |
| 2.2.2 | Органическая химия |
| 2.2.3 | Биологическая химия |

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

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ИД-2.ОПК-8: Обладает базовыми предметными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности

- Обладает базовыми аналитическими знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Аналитическая химия | | | | | | |
| 1.1 | Химическое равновесие в реальных системах /Лек/ | 1 | 2 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 2 | |
| 1.2 | Химическое равновесие в реальных системах /Лаб/ | 1 | 2 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | Химическое равновесие в реальных системах /Ср/ | 1 | 47,8 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.4 | Метрологические основы аналитической химии /Лек/ | 1 | 2 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.5 | Метрологические основы аналитической химии /Лаб/ | 1 | 2 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.6 | Метрологические основы аналитической химии /Ср/ | 1 | 47,8 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.7 | Гравиметрический анализ /Лек/ | 2 | 5 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 2 | |
| 1.8 | Гравиметрический анализ /Лаб/ | 2 | 6 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 3 | |
| 1.9 | Гравиметрический анализ /Ср/ | 2 | 74 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.10 | Титриметрический анализ /Лек/ | 2 | 5 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|------|------------|----------|---|--|
| 1.11 | Титриметрический анализ /Лаб/ | 2 | 6 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 3 | |
| 1.12 | Титриметрический анализ /Ср/ | 2 | 74 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен) | | | | | | |
| 2.1 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 2 | 7,75 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 2.2 | Контроль СР /КСРАТт/ | 2 | 0,25 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 2.3 | Контактная работа /КонсЭк/ | 2 | 1 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 3. Выполнение и защита курсовой работы | | | | | | |
| 3.1 | Выполнение курсовой работы /КРП/ | 2 | 32 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 3.2 | Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/ | 2 | 4 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 4. Консультации | | | | | | |
| 4.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 2 | 1 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт) | | | | | | |
| 5.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 1 | 3,85 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 5.2 | Контактная работа /КСРАТт/ | 1 | 0,15 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 6. Консультации | | | | | | |
| 6.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 1 | 0,4 | ИД-2.ОПК-8 | Л1.1Л2.1 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость.
2. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности.
3. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Вывод константы равновесия для идеальных растворов.
4. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и константы основности.
5. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и силу основания.
6. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и суммарные).
7. Вывод уравнения для расчета рН в растворах слабых кислот.
8. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для разделения, обнаружения, определения ионов металлов.
9. Растворы слабых кислот и оснований. Расчетные формулы для рН растворов слабой кислоты и слабого основания.
10. Расчетные формулы константы гидролиза и степени гидролиза солей трех типов.
11. Электродный потенциал. Уравнение Нернста для электродов I-го рода, редокс электродов. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.
12. Равновесие в системе раствор-осадок. Кристаллические и аморфные осадки, условия их образования. Зависимость формы осадка (аморфный, кристаллический) от скорости образования первичных центров кристаллизации, от скорости роста первичных центров кристаллизации.
13. Гидролиз солей трех основных типов. Расчетные формулы для константы гидролиза указанных солей. Расчетные формулы степени гидролиза подобных солей.
14. Вывод уравнения для расчета рН в растворах слабых кислот.
15. Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение активности малорастворимых соединений. Произведение растворимости малорастворимых соединений. Их взаимосвязь.

16. Суммарные и ступенчатые константы устойчивости (константы образования) комплексных соединений, их взаимосвязь.
17. Константа равновесия редокс реакций. Вывод константы равновесия редокс реакций.
18. Уравнение ионного произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Их взаимосвязь для водных растворов. Показатели pH и pOH для кислых, нейтрального и основных растворов.
19. Вывод уравнения константы равновесия для идеальных растворов.

Способы определения концентрации веществ. Анализ двухкомпонентной системы $K_2Cr_2O_7$ и $KMnO_4$.
 Сущность потенциометрии. Измерение ЭДС гальванического элемента. Электроды 1 и 2 рода, редокс-электроды.
 Методы комплексометрического титрования. Раздельное определение ионов Ca и Mg при совместном присутствии.
 Комплексы ионов металлов с ЭДТА кислотой. Кривые титрования. Металлоиндикаторы, требования к ним, важнейшие представители.
 Йодометрия. Сущность метода. Определение окислителей и восстановителей.
 Перманганатометрия. Сущность метода. Определение железа в рудах. Определение окислителей и восстановителей.
 Кривые редокс-титрования. Способы определения точки эквивалентности. Редокс-индикаторы.
 Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы, интервал перехода окраски индикаторов, выбор индикаторов.
 Кривые титрования.
 Сущность гравиметрии. Органические осадители.
 Метод возникающих реагентов. Погрешности гравиметрии
 Молярная концентрация эквивалента вещества. Расчетные формулы титриметрии.
 Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость.
 Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности.
 Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Вывод константы равновесия для идеальных растворов.
 Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и константы основности.
 Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и силу основания.
 Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и суммарные).
 Вывод уравнения для расчета pH в растворах слабых кислот.
 8 Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для разделения, обнаружения, определения ионов металлов.
 9. Растворы слабых кислот и оснований. Расчетные формулы для pH растворов слабой кислоты и слабого основания.
 10. Расчетные формулы константы гидролиза и степени гидролиза солей трех типов.
 11. Электродный потенциал. Уравнение Нернста для электродов 1-го рода, редокс электродов. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.
 12. Равновесие в системе раствор-осадок. Кристаллические и аморфные осадки, условия их образования. Зависимость формы осадка (аморфный, кристаллический) от скорости образования первичных центров кристаллизации, от скорости роста первичных центров кристаллизации.
 Гидролиз солей трех основных типов. Расчетные формулы для константы гидролиза указанных солей. Расчетные формулы степени гидролиза подобных солей.
 Вывод уравнения для расчета pH в растворах слабых кислот.
 Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение активности малорастворимых соединений. Произведение растворимости малорастворимых соединений. Их взаимосвязь.
 Суммарные и ступенчатые константы устойчивости (константы образования) комплексных соединений, их взаимосвязь.
 Константа равновесия редокс реакций. Вывод константы равновесия редокс реакций.
 Уравнение ионного произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Их взаимосвязь для водных растворов.
 Показатели pH и pOH для кислых, нейтрального и основных растворов.
 Вывод уравнения константы равновесия для идеальных растворов.

5.2. Темы письменных работ

1. Ионоселективные электроды.
2. Современные разновидности полярографии.
3. Метод инверсионной вольтамперометрии.
4. Применение вольтамперометрии для определения органических соединений.
5. Физико-химические помехи в атомно-эмиссионной спектроскопии.
6. Метрологические характеристики и аналитические возможности атомно-абсорбционной спектроскопии.
7. Электронная спектроскопия.
8. Метрологические характеристики спектрофотометрического метода.
9. Дифференциальная спектрофотометрия.

10. Производная спектрофотометрия.
11. Практическое применение люминесцентной спектроскопии.
12. Нефелометрия и турбидиметрия.
13. Колориметрические спектроскопические методы.
14. Биологические методы анализа
15. Автоматический анализ.
16. Методы разделения и концентрирования в проточно-инжекционном анализе.
17. Общие вопросы компьютеризации анализа.
18. Методы анализа природных и сточных вод с предварительным концентрированием микроэлементов.
19. Органические осадители в гравиметрическом анализе.
20. Погрешности титрования.

Фонд оценочных средств

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--|--|--|---|
| Л1.1 | Юстратова В.Ф., Микилева Г.Н., Мочалова И.А. | Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учебное пособие | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005 | http://www.iprbookshop.ru/14352.html |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| Л2.1 | Трифонова А.Н., Мельситова И.В. | Аналитическая химия: лабораторный практикум | Минск: Вышэйшая школа, 2013 | http://www.iprbookshop.ru/24051.html |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | MS Office |
| 6.3.1.2 | MS WINDOWS |
| 6.3.1.3 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.4 | Moodle |

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 А1 | 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 |

| | | |
|--------|---|---|
| 201 А1 | 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). Интерактивная доска, проектор, ноутбук с доступом в интернет, доска маркерная, презентационная трибуна общие географические карты. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологическим; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеокomплекc Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-рН-М (в комплекте рН-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеoadаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК 5 01 (поворотный датчик); |
|--------|---|---|

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 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.

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, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

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.

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 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