

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гильманшина С.И.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 749117

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Гильманшина С.И. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова ,
gilmanshina@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование базовых знаний об общих теоретических основах аналитической химии, принципах качественного анализа, технике полумикроанализа.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина Б.3.В4. "Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ" относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин. Для успешного усвоения данной дисциплины необходим общехимический базис (знания по химии элементов и их соединений). Знания по теории и практике качественного анализа как предшествующей дисциплины важны для понимания и усвоения курсов органической химии, биохимии. Обязательным является внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-1	способность использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности
СК-2	способность использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности
СК-3	готовность владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств
СК-4	владеет основными методами аналитической химии; имеет представление об использовании координационных соединений в аналитической химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

место аналитической химии в системе химических наук, понимать роль качественного анализа, знать существо химических реакций и процессов, лежащих в основе методов аналитической химии;

2. должен уметь:

проводить выбор необходимого метода анализа; иметь представление об особенностях объектов химического анализа;

3. должен владеть:

методом качественного анализа, метрологическими основами химического анализа.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к овладению основными методами аналитической химии, использованию координационных соединений в аналитической химии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1: Введение в аналитическую химию.	3	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Основные принципы качественного анализа.	3	2	2	0	2	Тестирование
3.	Тема 3. Тема 3: Реакции и ход анализа смеси ионов	3	3,4,5,6	6	0	20	Контрольная работа
4.	Тема 4. Тема 4: Протолитические равновесия и вычисление pH	3	7,8,9	6	0	6	Контрольная работа
5.	Тема 5. Тема 5: Гетерогенные равновесия в ионных системах.	3	10	4	0	6	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Тема 6: Равновесия в растворах комплексов.	3	11	2	0	2	Устный опрос
7.	Тема 7. Тема 7: Окислительно-восстановительные равновесия.	3	12	2	0	2	Устный опрос
8.	Тема 8. Тема 8: Органические аналитические реагенты.	3	13	2	0	2	Устный опрос
9.	Тема 9. Тема 9: Общие методы и операции химического анализа.	3	14	2	0	4	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	0	44	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1: Введение в аналитическую химию.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Исторические этапы развития, современное состояние науки. Значение аналитической химии для охраны окружающей среды. Предмет, задачи аналитической химии. Методы определения. Операции химического анализа.

Тема 2. Тема 2: Основные принципы качественного анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аналитические химические реакции. Типы аналитических реакций. Предел обнаружения. Условия проведения химических реакций. Систематический и дробный методы анализа

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Условия проведения химических реакций. Полумикроанализ. Посуда. Техника выполнения пробирочных и капельных реакций.

Тема 3. Тема 3: Реакции и ход анализа смеси ионов

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Общая характеристика аналитических групп катионов. Анализ смеси катионов 1 группы. Анализ смеси катионов 2 группы. Анализ смеси катионов 3 группы. Анализ смеси катионов 4 группы. Анализ смеси катионов 5 группы. Анализ смеси катионов 6 группы. Общая характеристика аналитических групп анионов. Анализ смеси анионов 1 группы. Анализ смеси анионов 2 и 3 групп. Анализ сухих солей.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

Кислотно-основная классификация катионов. Реакции обнаружения некоторых катионов - представителей 1, 2 групп. Анализ смеси катионов 1 группы. Анализ смеси катионов 2 группы. Реакции обнаружения некоторых катионов - представителей 3, 4 групп. Анализ смеси катионов 3 группы. Анализ смеси катионов 4 группы. Реакции обнаружения некоторых катионов - представителей 5, 6 групп. Анализ смеси катионов 5 группы. Анализ смеси катионов 6 группы. Аналитические реакции анионов по классификации, основанной на реакциях осаждения. Реакции некоторых анионов - представителей первой, второй, третьей групп. Анализ смеси анионов. Анализ сухих солей.

Тема 4. Тема 4: Протолитические равновесия и вычисление pH

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Растворы протолитов. Вычисление рН растворов слабых кислот и оснований. Определение степени диссоциации. Вычисление рН растворов сильных кислот и оснований. Гидролиз. Механизм гидролиза. Вычисление рН растворов гидролизующихся солей. Буферные растворы. Механизм буферного действия. Вычисление рН буферных растворов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Вычисление рН растворов слабых кислот и оснований. Определение степени диссоциации. Вычисление рН растворов сильных кислот и оснований. Вычисление рН растворов гидролизующихся солей. Вычисление рН буферных растворов.

Тема 5. Тема 5: Гетерогенные равновесия в ионных системах.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Растворимость и произведение растворимости. Последовательность образования осадков. Условия образования и растворения осадков. Влияние различных факторов на растворимость осадков (ионной силы раствора, рН среды, комплексообразующих реагентов).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Растворимость и ПР. Условия образования и растворения осадков. Влияние рН среды. Влияние ионной силы раствора, одноименных ионов и комплексообразующих реагентов на растворимость осадков.

Тема 6. Тема 6: Равновесия в растворах комплексов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реакции комплексообразования. Определение понятий. Устойчивость комплексов. Комплексные соединения в аналитической химии.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Применение комплексных соединений в аналитической химии.

Тема 7. Тема 7: Окислительно-восстановительные равновесия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.

Тема 8. Тема 8: Органические аналитические реагенты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Применение органических реагентов в аналитической химии.

Тема 9. Тема 9: Общие методы и операции химического анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Отбор пробы. Методы разделения и концентрирования (осаждение, экстракция, хроматография дистилляционные методы, электрохимические методы).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методы разделения и концентрирования (осаждение, экстракция, хроматография дистилляционные методы, электрохимические методы).

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
---	-------------------	---------	-----------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------------------

Тема 1. Тема 1:

Введение в аналитическую химию.

устному опросу

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				Работа с литературой	4	Опрос/устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Основные принципы качественного анализа.	3	2	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
				подготовка к тестированию	6	тестирование
3.	Тема 3. Тема 3: Реакции и ход анализа смеси ионов	3	3,4,5,6	Оформление словаря	26	Терминологический словарь
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема 4: Протолитические равновесия и вычисление pH	3	7,8,9	Оформление словаря	12	Терминологический словарь
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Тема 5: Гетерогенные равновесия в ионных системах.	3	10	Оформление словаря	10	Терминологический словарь
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Тема 6: Равновесия в растворах комплексов.	3	11	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Тема 7: Окислительно-восстановительные равновесия.	3	12	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Тема 8: Органические аналитические реагенты.	3	13	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Тема 9: Общие методы и операции химического анализа.	3	14	Оформление словаря	4	Терминологический словарь
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
Итого					126	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерные (презентации лекций), диалоговые (интерактивный опрос, решение задач и упражнений на лабораторных занятиях), тестовые технологии, выполнение лабораторных и контрольных работ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1: Введение в аналитическую химию.

Опрос/устный опрос , примерные вопросы:

Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение аналитической химии, её место среди других наук. Основные термины аналитической химии.

устный опрос , примерные вопросы:

Основные этапы развития аналитической химии. Эколого-аналитический мониторинг загрязнений окружающей среды

Тема 2. Тема 2: Основные принципы качественного анализа.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Определение понятий: аналитическая реакция, аналитический признак; общие, селективные, специфические реакции; предел обнаружения; метод дробного анализа, систематический метод, сульфидная классификация катионов, кислотнo-основная классификация катионов.

тестирование , примерные вопросы:

Аналитические химические реакции. Типы аналитических реакций. Предел обнаружения.

Условия проведения аналитических реакций. Системный и дробный методы анализа.

Тема 3. Тема 3: Реакции и ход анализа смеси ионов

контрольная работа , примерные вопросы:

Важнейшие качественные реакции обнаружения катионов и анионов; реактивы; условия проведения; мешающие ионы; предел обнаружения; признак реакции.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Общая характеристика аналитических групп катионов. Анализ смеси катионов 1 группы.

Анализ смеси катионов 2 группы. Анализ смеси катионов 3 группы. Анализ смеси катионов 4 группы.

Анализ смеси катионов 5 группы. Анализ смеси катионов 6 группы. Общая характеристика аналитических групп анионов. Анализ смеси анионов 1 группы. Анализ смеси анионов 2 и 3 групп. Анализ сухих солей

Тема 4. Тема 4: Протолитические равновесия и вычисление pH

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовые и творческие задачи на вычисление pH растворов слабых кислот и оснований, растворов сильных кислот и оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Растворы протолитов. Вычисление pH растворов слабых кислот и оснований. Определение степени диссоциации. Вычисление pH растворов сильных кислот и оснований. Гидролиз.

Механизм гидролиза. Вычисление pH растворов гидролизующихся солей. Буферные растворы.

Механизм буферного действия. Вычисление pH буферных растворов

Тема 5. Тема 5: Гетерогенные равновесия в ионных системах.

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовые и творческие задачи на вычисление растворимости, определение последовательности образования осадков, условий осаждения, вычисление произведения растворимости.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Растворимость и произведение растворимости. Последовательность образования осадков.

Условия образования и растворения осадков. Влияние различных факторов на растворимость осадков (ионной силы раствора, pH среды, комплексообразующих реагентов)

Тема 6. Тема 6: Равновесия в растворах комплексов.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Реакции комплексообразования. Определение понятий. Устойчивость комплексов.

Комплексные соединения в аналитической химии

устный опрос , примерные вопросы:

реакции комплексообразования. Комплексы катионного и анионного типа. Номенклатура. Константа устойчивости комплексов в растворе, равновесные концентрации комплексообразователя и лиганда. Связь констант устойчивости и нестойкости комплексов в растворе. Диссоциация комплексных электролитов, диссоциация комплексов. Маскировка центрального иона и разрушение комплексов.

Тема 7. Тема 7: Окислительно-восстановительные равновесия.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительные равновесия. Оценка окислительно-восстановительной способности реагентов. Уравнение Нернста. Влияние различных факторов на силу окислителя и восстановителя. Стандартный и реальный потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций. Метод окисления-восстановления в аналитической химии.

устный опрос , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительные свойства вещества. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Физический смысл окислительно-восстановительных реакции. Предсказание осуществимости окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия ОВР. Факторы, влияющие на константу равновесия редокс-системы. Реальный окислительный потенциал полуреакции. Влияние pH среды.

Тема 8. Тема 8: Органические аналитические реагенты.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Использование в химическом анализе органических реагентов. Функциональные и аналитико-активные группы органических аналитических реагентов. Органические реагенты как индикаторы. Применение слабых органических кислот и оснований в качестве индикаторов.

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация органических соединений. Строение и химическая реакционная способность органических соединений. Функциональные аналитические группы и аналитико-активные группы. Применение органических реагентов в качестве индикаторов. Хромофорные и ауксохромные группы атомов.

Тема 9. Тема 9: Общие методы и операции химического анализа.

Терминологический словарь , примерные вопросы:

Отбор пробы. Методы разделения и концентрирования (осаждение, экстракция, хроматография, дистилляционные методы, электрохимические методы)

устный опрос , примерные вопросы:

Сущность методов разделения и концентрирования. аппаратура и техника лабораторных работ. связь аналитической химии с дисциплинами биологического цикла.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль успеваемости в семестрах проводится в соответствии с рабочим планом. Максимально возможная сумма баллов в семестре - 50. Начисление баллов учитывает работу студента в аудитории: выполнение и оформление лабораторных работ, результаты контрольных работ, тестирования, устного опроса.

Проверочные работы проводятся после выполнения лабораторного практикума по конкретной теме. В конце семестра студенты имеют право переписать неудачно написанную контрольную работы с целью улучшения результата.

Экзамен является итоговой оценкой по курсу. К экзамену допускаются студенты, которые выполнили и сдали все лабораторные работы, написали контрольные работы, тесты и в итоге набрали не менее 27,5 баллов. Экзамен проводится по темам, обозначенным в рабочей программе в письменной форме. Максимально количество баллов, выделяемое за экзамен - 50 баллов.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет, задачи аналитической химии. Методы анализа.
2. Закон действия масс в приложении к аналитической химии. Протолитические равновесия.
3. Вычисление рН растворов слабых кислот и оснований. Определение степени диссоциации.
4. Основные положения теории сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Определение коэффициентов активности. Расчет концентраций и активностей ионов. Вычисление рН растворов сильных кислот и оснований.
5. Механизм гидролиза. Константа и степень гидролиза. Расчет рН растворов гидролизующихся солей.
6. Буферные растворы и их свойства. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Расчет рН буферных растворов.
7. Гетерогенные равновесия в ионных системах. Растворимость и произведение растворимости. Механизм и кинетика образования осадков.
8. Последовательность образования осадков. Условия образования и растворения осадков. Влияние различных факторов на растворимость осадков (ионной силы раствора, рН среды, присутствия одноименных ионов и комплексообразующих реагентов).
9. Комплексообразование. Основные понятия. Равновесие в растворах координационных соединений. Типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Количественные характеристики комплексных соединений, константы устойчивости. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Некоторые аналитически важные свойства комплексов. Использование в химическом анализе комплексных соединений.
10. Окислительно-восстановительные равновесия. Оценка окислительно-восстановительной способности реагентов. Уравнение Нернста. Влияние различных факторов на силу окислителя и восстановителя. Стандартный и реальный потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций. Метод окисления-восстановления в аналитической химии.
11. Использование в химическом анализе органических реагентов. Функциональные и аналитико-активные группы органических аналитических реагентов. Органические реагенты как индикаторы. Применение слабых органических кислот и оснований в качестве индикаторов.
12. Основные принципы качественного анализа. Техника полумикроанализа. Аналитические химические реакции. Систематический и дробный методы анализа.
13. Реакции и ход анализа смеси ионов. Аналитические реакции катионов и анионов. анализ сухих солей.

7.1. Основная литература:

1. Гильманшина С. И. Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ: Электронный образовательный ресурс в системе управления обучением MOODLE. Казань: КФУ, 2014. <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=102>
2. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс] / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. 144 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45926> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/45926/#143>
3. Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. 266 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84079> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/84079/#1>

7.2. Дополнительная литература:

1. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды. [Электронный ресурс] Электрон. дан. СПб. : Лань, 2016. 104 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90050> Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/reader/book/90050/#2>
2. Гильманшина С.И. Основы аналитической химии : курс лекций / С. И. Гильманшина . 2-е издание . Санкт-Петербург : Питер, 2006 . 224 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

- авторские тесты - <http://analytic.distant.ru/test/test.htm>
авторские тесты - <http://analytic.distant.ru/test/1.02/1.02.htm>
программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - http://window.edu.ru/window/library?p_rid=58879&p_rubr=2.2.74.7.1
программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - <http://analytic.distant.ru/test/1.02/1.02.htm>
программное обеспечение и Интернет-ресурсы: - <http://znanium.com/bookread.php?book=419619>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Имеется специализированная лаборатория, лекционная аудитория, лабораторное оборудование. Перечень основного учебного оборудования: весы аналитические электронные, химические реактивы, химическая посуда, мультимедийный проектор, компьютеры, ноутбук, кафедральный библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.