

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

Теоретические основы аналитической химии. Количественный анализ Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сагитова Р.Н.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И.

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 7133917

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) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование базовых знаний о теоретическом обосновании методов и приемов количественного анализа, методах определения состава и строения вещества, а также умений и навыков химика-исследователя.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина 'Теоретические основы аналитической химии. Количественный анализ' относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана, изучается в 4 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям обучающегося: должен обладать личностными, предметными, метапредметными компетенциями, сформулированными в ФГОС среднего (полного) общего образования, знаниями химии элементов и их соединений, теоретических основ аналитической химии - качественный анализ. Дисциплина является основой для изучения последующих курсов химических дисциплин: знания по теории и практике количественного анализа как предшествующей дисциплины важны для понимания и усвоения курсов физической химии, биохимии, прикладной химии.

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)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся.
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;
СК-2	способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности;
СК-3	готовностью владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы аналитической химии, роль и значение аналитической химии в системе химических наук, сущность процессов и химических реакций, лежащих в основе методов аналитической химии;

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

основными методами количественного анализа, метрологическими основами химического анализа.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

к использованию сформированных компетенций в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 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 количественный анализ.	4	1	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа	4	2	2	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.	4	3	2	0	6	Устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа	4	4	2	0	2	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.	4	5,6	4	0	8	Устный опрос
6.	Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.	4	7,8	4	0	12	Тестирование
7.	Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования	4	9,10	4	0	8	Контрольная работа
8.	Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.	4	11,12,13	6	0	8	Тестирование
9.	Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа	4	14,15	4	0	4	Устный опрос
10.	Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.	4	16	2	0	0	Устный опрос
11.	Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии	4	17	2	0	8	Устный опрос
12.	Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.	4	18,19	4	0	4	Контрольная работа
13.	Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии	4	20	2	0	4	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			40	0	68	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проблемы, объекты и методы анализа. Классификация методов количественного анализа. Понятие о чувствительности и селективности методов. Системный подход к изучению методов анализа.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие.

Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Основные понятия статистики малых выборок. Исключение промахов из выборок. Сравнение двух выборок.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Метрологическая обработка результатов анализа.

Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теоретические основы метода осаждения. Получение осаждаемой формы. Фильтрация и промывание осадка. Получение гравиметрической формы. Расчеты в гравиметрическом анализе.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Определение никеля. Определение салициловой кислоты.

Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Титриметрические методы анализа. Основные понятия, принципы. Точка эквивалентности. Погрешности и расчеты в титриметрии. Способы титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Погрешности и расчеты в титриметрии.

Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теоретические основы методов. Теории кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Построение теоретических кривых титрования. Кислотно-основные индикаторы. Индикаторные погрешности. Вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Кислотно-основное титрование. Определение карбоната натрия. Анализ смесей $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$.

Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теоретические основы методов. Построение теоретических кривых титрования. Влияние условий титрования на ход кривых. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Иодометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Перманганатометрия. Стандартизация раствора KMnO_4 по $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ методом аликвот. Определение процентного содержания Fe (II) в соли Мора. Иодометрия. Стандартизация раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ по $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ методом пипетирования. Определение меди (II).

Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Реакции комплексообразования в титриметрическом анализе. Комплексоны класса аминокполикарбоновых кислот. Кривые комплексонометрического титрования. Металлоиндикаторы. Типы металлоиндикаторов. Условия применения. Приемы улучшения избирательности титрования. Прямые и косвенные способы комплексонометрического титрования. Определение анионов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Комплексонометрическое титрование. Стандартизация раствора комплексона III по сульфату магния (фиксанал). Определение содержания Fe (III) в растворе. Определение жесткости воды.

Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Общая характеристика. Электромагнитное излучение и его характеристики. Спектр электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа по диапазону энергии электромагнитного излучения, типу оптических явлений. Атомно-эмиссионная спектроскопия и эмиссионно-пламенная фотометрия. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Выбор оптимальных условий проведения фотометрической реакции. Фотометрическое определение некоторых элементов (железа, кремния, фосфора, марганца, титана). Аппаратура, применяемая в спектрофотометрическом методе анализа (2).

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Фотометрическое определение железа в присутствии никеля. Фотометрическое титрование кальция и магния при их совместном присутствии в растворе.

Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Электрохимические методы. Общая характеристика. Кондуктометрические методы. Ионметрия. Ионселективные электроды. Вольтамперметрические методы. Постоянноточковая вольтамперметрия (полярография). Вольтамперметрия с быстрым сканированием линейного потенциала. Вольтамперметрия переменного тока. Инверсионная вольтамперметрия.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Потенциометрия. Приготовление буферных растворов и определение pH этих растворов на pH-метре со стеклянным электродом.

Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Каталитометрия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекторный анализ.

Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Кондуктометрическая регистрация ТЭ. Амперометрическая регистрация ТЭ. Кулонометрическая регистрация ТЭ. Спектрофотометрическая регистрация ТЭ.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Определение хлороводородной и борной кислот в их смеси. Кондуктометрическая регистрация ТЭ. Определение хлороводородной и уксусной кислот.

Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Экстракция. Хроматография. Общие положения. История развития. Основы теории хроматографии. Ионообменные, молекулярные, осадочные, газожидкостные и распределительные хроматограммы в количественном анализе.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разделение и обнаружение катионов металлов методом бумажной хроматографии.

Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Оптическая активность вещества. Плоскость поляризации и ее вращение. Поляриметр и работа на нем. Сущность метода рефрактометрии, область применения.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Область применения метода рефрактометрии.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1: Введение в количественный анализ.	4	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа	4	2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.	4	3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа	4	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.	4	5,6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.	4	7,8	подготовка к тестированию	4	тестирование
7.	Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования	4	9,10	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.	4	11,12,13	подготовка к тестированию	4	тестирование
9.	Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа	4	14,15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.	4	16	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии	4	17	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.	4	18,19	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
13.	Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии	4	20	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерные (презентации лекций), диалоговые (интерактивный опрос, решение 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 количественный анализ.

устный опрос , примерные вопросы:

Проблемы, объекты и методы анализа. Классификация методов количественного анализа. Понятие о чувствительности и селективности методов. Системный подход к изучению методов анализа

Тема 2. Тема 2: Метрологические характеристики методов анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Правильность, воспроизводимость и точность анализа. Среднее значение и стандартное отклонение. Основные понятия статистики малых выборок. Доверительный интервал. Обнаружение промахов.

Тема 3. Тема 3: Гравиметрический метод анализа.

устный опрос , примерные вопросы:

Сущность гравиметрического анализа и области его применения. Прямые и косвенные методы анализа. Важнейшие неорганические и органические осадители. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Методы взвешивания.

Тема 4. Тема 4: Титриметрические методы анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Титриметрические методы анализа. Основные понятия, принципы. Точка эквивалентности. Погрешности и расчеты в титриметрии. Способы титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы

Тема 5. Тема 5: Методы кислотно-основного титрования.

устный опрос , примерные вопросы:

Теоретические основы методов. Теории кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Построение теоретических кривых титрования. Кислотно-основные индикаторы. Индикаторные погрешности. Вещества, определяемые методом кислотно-основного титрования

Тема 6. Тема 6: Методы окислительно-восстановительного титрования.

тестирование , примерные вопросы:

Теоретические основы методов. Построение теоретических кривых титрования. Влияние условий титрования на ход кривых. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Иодометрия. Особенности и возможности метода. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия

Тема 7. Тема 7: Методы комплексонометрического титрования

контрольная работа , примерные вопросы:

Реакции комплексообразования в титриметрическом анализе. Комплексоны класса аминокполикарбонновых кислот. Кривые комплексонометрического титрования. Металлоиндикаторы. Типы металлоиндикаторов. Условия применения. Приемы улучшения избирательности титрования. Прямые и косвенные способы комплексонометрического титрования. Определение анионов

Тема 8. Тема 8: Спектральные методы анализа.

тестирование , примерные вопросы:

Общая характеристика. Электромагнитное излучение и его характеристики. Спектр электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа по диапазону энергии электромагнитного излучения, типу оптических явлений. томно-эмиссионная спектроскопия и эмиссионно-пламенная фотометрия. Рентгено-флуоресцентная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Выбор оптимальных условий проведения фотометрической реакции. Аппаратура, применяемая в спектрофотометрическом методе анализа

Тема 9. Тема 9: Электрохимические методы анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Ионометрия. Ионселективные электроды. Вольтамперометрические методы. Постоянноточковая вольтамперометрия (полярография). Вольтамперометрия с быстрым сканированием линейного потенциала. Волтамперометрия переменного тока. Инверсионная вольтамперометрия

Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.

устный опрос , примерные вопросы:

Каталитетрия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекторный анализ

Тема 11. Тема 11: Определение точки эквивалентности инструментальными методами в титриметрии

устный опрос , примерные вопросы:

Потенциометрическая регистрация ТЭ. Кондуктометрическая регистрация ТЭ. Амперометрическая регистрация ТЭ. Кулонометрическая регистрация ТЭ. Спектрофотометрическая регистрация ТЭ

Тема 12. Тема 12: Методы разделения и концентрирования.

контрольная работа , примерные вопросы:

Экстракция. Хроматография. Общие положения. История развития. Основы теории хроматографии. Ионообменные, молекулярные, осадочные, газожидкостные и распределительные хроматограммы в количественном анализе

Тема 13. Тема 13: Методы поляриметрии и рефрактометрии

устный опрос , примерные вопросы:

Оптическая активность вещества. Плоскость поляризации и ее вращение. Поляриметр и работа на нем. Сущность метода рефрактометрии, область применения

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.

7.1. Основная литература:

1. 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>
2. Конюхов, В.Ю. Хроматография. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2012. ? 224 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4044> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/4044/#1>
3. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] / Ю.Я. Харитонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429419.html>
<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970429419-0000/000.html?SSr=340133a2cc0572af038757crns>
4. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432723.html>
<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970432723-0000/000.html?SSr=370133a2cc05723316df57crns>

7.2. Дополнительная литература:

1. Долгоносков, А.М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование. [Электронный ресурс] / А.М. Долгоносков, О.Б. Рудаков, А.Г. Прудковский. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2015. ? 468 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63592> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/63592/#1>
2. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования. [Электронный ресурс] / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2012. ? 480 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4543> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/4543/#1>
3. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2016. ? 160 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90051> ? Загл. с экрана.
<https://e.lanbook.com/reader/book/90051/#1>

7.3. Интернет-ресурсы:

elibrary.ru - Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского - <http://kpfu.ru/library>
Университетская библиотека ONLINE - <http://biblioclub.ru/>
Химическая информационная сеть - <http://www.chem.msu.su/>
ЭБС - <https://e.lanbook.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теоретические основы аналитической химии. Количественный 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.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением 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):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.