

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.

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 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 750517

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 демонстрировать 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 рН этих растворов на рН-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. Ионнообменные, 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 аминокполикарбоновых 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. Постояннотоковая вольтамперометрия (полярография). Вольтамперометрия с быстрым сканированием линейного потенциала. Волтамперометрия переменного тока. Инверсионная вольтамперометрия

Тема 10. Тема 10: Кинетические методы анализа.

устный опрос , примерные вопросы:

Каталитометрия. 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.