

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Инструментальные методы анализа объектов окружающей среды БЗ+.ДВ.4

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и 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 Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 84944617

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

Цель дисциплины - расширение сведений о методах аналитической химии, знакомство с основами физико-химических методов исследования объектов окружающей среды и принципами работы аналитической аппаратуры, формирование представлений о роли физико-химических методов анализа в профессиональной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ+.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина является курсом по выбору БЗ+ДВ.4 профессионального цикла согласно ООП вуза.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	? способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1);
СК ? 8	способен к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных и полевых исследований (СК ? 8).

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы инструментальных методов, используемых в анализе объектов окружающей среды;

2. должен уметь:

В результате освоения данной дисциплины студент должен уметь использовать инструментальные методы анализа объектов окружающей среды в профессиональной деятельности;

3. должен владеть:

В результате освоения данной дисциплины студент должен владеть навыками работы на различных аналитических установках и приборах, измерения аналитического сигнала, расчета результатов анализа;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения данной дисциплины студент должен способность и готовность использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Электрохимические методы анализа	8	1-2	4	0	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Спектральные методы анализа	8	3-5	6	0	8	Устный опрос
3.	Тема 3. Хроматография	8	6-7	4	0	6	Контрольная работа Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			14	0	22	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Электрохимические методы анализа

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Потенциометрия. Теоретические основы метода потенциометрии. Электроды сравнения (хлоридсеребряный, водородный электрод, каломельный электрод) и индикаторные электроды (ионоселективные электроды, газовые, ферментные электроды). Прямая потенциометрия (ионометрия, рН-метрия) и косвенная потенциометрия (потенциометрическое титрование) Вольтамперометрия. Теоретические основы метода вольтамперометрии. Трёхэлектродная ячейка. Электроды сравнения, индикаторные, вспомогательный электрод. Анализ поляризационных кривых для вращающихся и стационарных электродов. Прямая вольтамперометрия, инверсионная вольтамперометрия, амперометрическое титрование. Кондуктометрия. Теоретические основы метода кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Потенциометрия. рН-метрия. Ионометрия, использование ионоселективных электродов для определения содержания фтора в водных растворах способом градуировочного графика и способом добавок. Потенциометрическое титрование. Построение и анализ кривых титрования. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Построение и анализ кривых кондуктометрического титрования.

Тема 2. Спектральные методы анализа

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Эмиссионная фотометрия пламени. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимой области спектра. Нефелометрия и турбидиметрия. Люминесцентная спектроскопия.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Фотометрия ("Определение содержания железа сульфосалициловой кислотой", "Определение содержания подвижных форм фосфора в почве"). Турбидиметрическое определение сульфат ионов в почве.

Тема 3. Хроматография

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Хроматография. Теоретические основы метода. Газовая хроматография. Жидкостная колоночная хроматография.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Хроматография. Выделение и определения кадмия в сточных водах методом тонкослойной хроматографии. Ионообменное разделение железа и меди и их фотометрическое определение.

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
1.	Тема 1. Электрохимические методы анализа	8	1-2	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
2.	Тема 2. Спектральные методы анализа	8	3-5	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
3.	Тема 3. Хроматография	8	6-7	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При организации учебного процесса используются технологии обучения:

1. Информационно-развивающие;
2. Деятельностные практико-ориентированные;
3. Развивающие проблемно-ориентированные;
4. Личностно-ориентированные.

Для эффективного формирования у студентов запланированных компетенций используются сочетания различных форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности

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

Тема 1. Электрохимические методы анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Кондуктометрия. Вольтамперометрия.

Тема 2. Спектральные методы анализа

устный опрос , примерные вопросы:

Спектральные методы анализа. Атомная спектроскопия: атомно-эмиссионный спектральный анализ, атомно-эмиссионная фотометрия пламени, атомно-абсорбционный анализ.

Молекулярная спектроскопия: спектрофотометрия, молекулярная люминесценция.

Тема 3. Хроматография

контрольная работа , примерные вопросы:

Обработка результатов инструментальных методов анализа: метод градуировочного графика (графический и расчётный способ), метод добавок, метод стандартов.

устный опрос , примерные вопросы:

Хроматография. Классификация хроматографических методов анализа. Газовая хроматография, жидкостная хроматография. Хроматографические параметры. Теория хроматографического разделения. Выбор сорбентов. Подвижные фазы. Детекторы. Колоночная и плоскостная хроматография.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы на зачёт.

1. Сущность электрохимических методов анализа. Основные понятия: электрохимическая ячейка, индикаторный электрод, электрод сравнения. Ионметрия. рН-метрия. Потенциометрическое титрование.

2. Вольтамперометрия. Сущность метода. Основные понятия: электролитическая ячейка, электроды сравнения, индикаторный электрод, вспомогательный электрод.

Вольтамперограмма. Прямая, косвенная, инверсионная вольтамперометрия.

3. Кондуктометрия. Сущность метода. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.

7.1. Основная литература:

1. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств: Учебное пособие / Слепченко Г.Б., Дерябина В.И., Гиндуллина Т.М. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 198 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=701660>

2. Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. [Электронный ресурс] / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 416 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50168> ? Загл. с экрана.
3. Конюхов, В.Ю. Хроматография. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2012. ? 224 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4044> ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

1. Васильев В.П. и др. Аналитическая химия. В 2 кн.: кн.2: Физико-химические методы анализа:/ В.П. Васильев. - Учеб. для студентов вузов. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 384 с.; ил.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум.: учеб. пособие для вузов/В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. - 3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 414 с.: ил
3. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х кн.: учеб. пособие для вузов/Я.И. Коренман. - М. Колос, 2005.
4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика): В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 559 с.: ил.

7.3. Интернет-ресурсы:

ChemNet, Электронная библиотека учебных материалов (МГУ) - <http://www.chem.msu.ru/rus/>
Газовая хроматография - <http://window.edu.ru/resource/385/79385/files/Chrom.pdf>
Гидрохимический анализ - http://window.edu.ru/resource/072/78072/files/stoikova_gidrochem_analys.pdf
Практикум - <http://window.edu.ru/resource/818/76818/files/t2.pdf>
Рентгенофлуоресцентный метод - http://window.edu.ru/resource/344/77344/files/Rengen_analiz.pdf
Хроматография - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/chrom/welcome.html>
Электрохимические методы анализа - <http://window.edu.ru/resource/289/80289/files/itmo1430.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Инструментальные методы анализа объектов окружающей среды" 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 "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.

Химическая лаборатория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.