

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Биологии, химии и методики их обучения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09.06 Аналитическая химия
на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 44.03.05 - Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Биология и химия (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование фундаментальных знаний в области аналитической химии: качественный и количественный анализ, методы и методики.

Задачи изучения дисциплины:

- показать взаимосвязь аналитической химии, технического прогресса с охраной окружающей среды; - научить готовить различные растворы и реактивы, используемые при анализе веществ; - сформировать представление о различных классификациях катионов и анионов; - закрепить знания основных направлений, изучаемых в курсе аналитической химии; - углубить знания из курсов общей химии; - показать значимость знаний в данной области химии для формирования общих представлений о химической науке.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Блок 1. Дисциплины. Б1. Обязательная часть. Предметно-содержательный модуль "Химия"

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	60	92
Лекционные (ЛК)	0	15	15
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
Лабораторные (ЛР)	32	45	77
Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	48	124
Форма промежуточной аттестации в	Зачет	Экзамен	36

семестре			
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<p>Знать: Взаимосвязь аналитической химии с другими науками; новейшие теории, интерпретации, методы и технологии химической области; актуальные проблемы аналитической химии, выходящие за рамки учебной информации; фунда-ментальные концепции химии, необходимые для проведения исследований в профессиональной области</p> <p>Уметь: Критически оценивать и интерпретировать информацию по аналитической химии с различных точек зрения, вы-делять в ней главное, структурировать, представлять в до-ступном для других виде; анализировать связи между фундаментальными открытиями и последующим развитиемнауки(научнойтеории); оценивать значимость открытий химических наук с точки зрения их практического приме-нения; экстраполировать хи-мические законы на область профессиональной деятельно-сти; использовать базовые положения аналитической хи-мии при решении профессиональных задач</p>

		<p>Владеть: Руководить проектной и исследовательской деятельностью, принимать нестандартные решения профессиональных задач в аналитической химии; критически осмысливать химические теории в аналитической химии, концепции, подходы; использовать эмпирические и теоретические методы исследований, методы обработки экспериментальных данных; демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов; нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий</p>
УК-3	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения	<p>Знать: Структуре и контроль качества в аналитической лаборатории. Должностные обязанности химика-аналитика. Правила ТБ и ПБ в аналитических лабораториях. Иерархия в химической лаборатории. Основные законы и понятия аналитической химии, основных химических явлений, закономерностей протекания химических процессов.</p> <p>Уметь: Выполнять стандартные аналитические операции для решения конкретных практических и профессиональных задач, адаптировать имеющиеся методики в нестандартных ситуациях.</p> <p>Владеть: Теоретическими представлениями химии, основами химических методов анализа неорганических и органических соединений, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения и обоснования в аналитической химии</p>

ОПК-8	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	<p>Знать: Тематику лабораторных работ, использующихся в учебной работе по аналитической химии. Методы и методики анализа вещества. Нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях, их теоретическое обоснование и практическое применение</p> <p>Уметь: Выполнять стандартные действия по ТБ и ПБ при решении конкретных практических и профессиональных задач в области аналитической химии; объяснять их теоретической точки зрения и контролировать выполнение в химической лаборатории</p> <p>Владеть: Навыками работы с химической посудой и реактивами, оборудованием разного класса опасности в химических лабораториях различного направления работы</p>
ПК-1	ПК-1.4. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания биологии и химии	<p>Знать: Теоретические основы различных химических методов и методик анализа, области их практического применения</p> <p>Уметь: Использования современную аппаратуру в химической аналитической лаборатории в рутинной аналитической практике и в решении научно-исследовательских задач</p> <p>Владеть: Навыками применения основных законов и закономерностей развития аналитической химии при анализе полученных результатов; обоснования на основе теоретических представлений</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия: предмет, задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные этапы развития аналитической химии. Основные аналитические проблемы	36	3	0	9	24
2	2.1	Методы химического анализа	Гравиметрия. Титриметрия	144	10	0	62	72
Итого				180	13	0	71	96

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Аналитическая химия: предмет, задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные этапы развития аналитической химии. Основные аналитические проблемы	Типы химических реакций. Метрологические основы аналитической химии. Кислотноосновное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы. Растворимость. Производство растворимости. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов	3

2	2.1	Гравиметрия. Титриметрия	Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.	10
---	-----	-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Аналитическая химия: предмет, задачи, взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные этапы развития аналитической химии. Основные аналитические проблемы	Теоретические основы аналитической химии. Закон действия масс. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Сильные электролиты. кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности, ионная сила. Формула Дебая-Хюккеля, уравнения Дэвиса для теоретической оценки коэффициентов активности. Водородный показатель рН. Вычисление рН. Способы выражения константы устойчивости комплексных соединений.	9
2	2.1	Гравиметрия. Титриметрия	Аналитические весы и техника взвешивания. Гравиметрический анализ. Определение бария в хлориде бария. Гравиметрическое определение железа (III). Расчеты в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ. Кислотноосновное титрование. Определение содержания гидроксида натрия в растворе. Окислительно-восстановительное	62

			титрование. Перманганатометрия. Бихроматометрия. Определение железа (II). Иодометрия. Контрольная задача: определение меди в растворе медного купороса	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Уравнение Нернста. Факторы, определяющие величины потенциалов электродных процессов. Способы определения электродных потенциалов. Расчет стандартного потенциала полуреакции, получаемой сочетанием полуреакций окисления и восстановления и реакции осаждения	конспект, подготовка и выступление с докладом	24
2	2.1	Расчет равновесных концентрации. Построение кривых титрования	Работа с литературой. Решение типовых задач. Оформление и защита лабораторных работ	72

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Вершинин, В.И. Аналитическая химия – М.: Академия, 2011. - 442 с. 2) Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа – М.; Минск: ИНФРАМ: Новое знание,

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1) Апарнев, А.И. Аналитическая химия - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 107.
<http://www.biblio-online.ru/book/1690E2CB-378F-418D-B517-4539FF82039D> 2) Никитина, Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа - М: Издательство Юрайт, 2017. - 394. - <http://www.biblioonline.ru/book/535AD001-D1FA-47A8B1EA-FBC6627EAF21> 3) Хаханина, Т.И. Аналитическая химия - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 278. <http://www.biblioonline.ru/book/26720D82-A41A-43A0-83E6-2FB7129B060E>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Аналитическая химия. Анализ катионов, анионов и / сост. А.Н. Хатькова, Э.П. Старцева, С.В. Ефимова. - Чита: ЧитГТУ, 1999. - 70с. 2) Ушакова, Н.Н. Пособие по аналитической химии. Качественный анализ. – М.: МГУ, 1981. 152 с. 3) Хатькова, А.Н. Количественные химические методы (гравиметрия и титриметрия): учеб. пособие. - Чита: ЧитГУ, 2010. - 154 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 394. <http://www.biblioonline.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EAFBC6627EAF21> 2) Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 118 <http://www.biblio-online.ru/book/32E4797E-E52E-4065-B345A6013C34646E>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	https://lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Atom
- 2) Google Chrome

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования: 1) посещать все лекционные, лабораторные, практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине; 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (в тетради или на электронных носителях информации); 3) выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях; 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту; 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал. Образовательные технологии. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными, практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции

лектор рекомендует студентам базовые учебники и учебные пособия. Лекционный курс дает основной объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при меньшей затрате времени, чем это требуется студентам на самостоятельное изучение материала. Семинарские (лабораторные, практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров, выполнение лабораторных работ в аудиторных условиях. Преподаватель оказывает методическую помощь и консультирование студентов по соответствующим темам курса. Активность на занятиях оценивается по следующим критериям: • ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем; • участие в обсуждении теоретических вопросов; • выполнение и защита лабораторных работ; Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку. Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны: • просматривать основные определения и факты; • повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; • изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов; • самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях; • использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств; • выполнять домашние задания по указанию преподавателя. Домашнее задание оценивается по следующим критериям: • Степень и уровень выполнения задания; • Аккуратность в оформлении работы; • Использование специальной литературы; • Сдача домашнего задания в срок. Оценивание домашних заданий входит в накопленную оценку. Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме. Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения. Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией. Оценивание по дисциплине. Оценка знаний осуществляется с использованием фонда оценочных средств по дисциплине, на основании утвержденного регламента ЗабГУ о балльно-рейтинговой системе, регламента организации текущего и промежуточного контроля знаний студентов. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Разработчик/группа разработчиков:
Надежда Сергеевна Кузнецова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.