

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 13.07.2026 14:57:26
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

УП: 04.04.01 Химия
AX 2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю:

руководитель ООП

Никольский В.М.

28 мая 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Химия неводных растворов

Закреплена за
кафедрой:

Неорганической и аналитической химии

Направление
подготовки:

04.04.01 Химия

Направленность
(профиль):

Аналитическая химия

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:

очная

Семестр:

2

Программу составил(и):

д-р хим. наук, проф., Алексеев Владимир Георгиевич

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Задачи :

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
самостоятельная работа	57
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1.1: Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2: Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-2.1: Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их

ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
---	-----------------------------	-------------	------	-------	------------

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	VLC media player
7	ADE
8	Foxit Reader
9	Notepad++
10	STDU Viewer
11	ISIS Draw
12	Origin 8.1 Sr2
13	STATGRAPHICS Centurion XVI.II
14	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
15	OC Linux Ubuntu

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Архивы журналов издательства Nature
2	Архивы журналов издательства Oxford University Press
3	Ресурсы издательства Springer Nature
4	Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда
5	БД Web of Science
6	БД Scopus
7	Патентная база компании QUESTEL- ORBIT
8	Журналы издательства Taylor&Francis
9	Журналы American Chemical Society (ACS)
10	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)
11	Репозиторий ТвГУ

12	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
13	ЭБС ТвГУ
14	ЭБС BOOK.ru
15	ЭБС «Лань»
16	ЭБС IPRbooks
17	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
18	ЭБС «ЮРАИТ»
19	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-404	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, аквадистиллятор, весы, ИК Фурье спектрометр, компьютер, фотоколориметр КФК-2, электропечи
3-406	комплект учебной мебели, весы, лабораторные иономеры, портативные рН-метры, потенциостат-гальваностат, сканер, шкафы, компьютеры, гиря

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Напишите реакции автопротолиза безводных серной и муравьиной кислот, метанола. Назовите ионы лиония и лиата.
2. Назовите самые сильные кислоту и основание в воде, этаноле, жидком аммиаке.
3. Укажите рН нейтральной среды в воде, жидком аммиаке, этаноле.
4. Приведите примеры нивелирующего и дифференцирующего эффектов растворителя.
5. Как изменится сила диэтиламина в безводной муравьиной кислоте?
6. В каких случаях диэлектрическая проницаемость сильно сказывается на реакции между кислотой и основанием, в каких случаях ее роль незначительна?
7. Какими преимуществами обладает метод титрования в неводных средах?

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Развитие химии неводных растворов.
2. Теория кислот и оснований Бренстеда–Лоури
3. Классификация неводных растворителей.
4. Важнейшие характеристики неводных растворителей.
5. Сольватация в неводных и смешанных растворах.
6. Особенности протекания кислотно-основных, обменных, окислительно-восстановительных реакций в неводных растворах.
7. Электродные потенциалы в неводных растворах.
8. Кислотность неводных и смешанных растворов. Шкала кислотности растворителей,
9. Определение рН неводных и смешанных растворов, инструментальные методы, электродные системы.
10. Нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей. Влияние кислотно-основных свойств, диэлектрической проницаемости, сольватирующей способности растворителя на электролитическую диссоциацию растворенного вещества.

11. Кислотные растворители. Особенности протекания химических реакций в кислотных растворителях. Области применения кислотных растворителей.
12. Основные растворители. Особенности протекания химических реакций в основных растворителях. Области применения основных растворителей.
13. Амфотерные растворители. Особенности протекания химических реакций в спиртах. Области применения амфотерных растворителей.
14. Апротонные растворители. Особенности протекания химических реакций в дипольных апротонных растворителях. Области применения дипольных апротонных растворителей.
15. Титрование в неводных растворителях. Оборудование и приемы работы, применяемые при титровании в неводных растворителях.
16. Применение метода полярографии для анализа веществ в неводных и водно-органических растворах. Области применения. Оборудование.

а) Основная литература:

1. Вало́ва (Копы́лова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Вало́ва (Копы́лова), Е. И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082446> (дата обращения: 02.10.2023).
2. Аналитическая химия: химические методы анализа: Учебное пособие / Под ред. Петрухина О.М. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 467 с.: ISBN 978-5-00101-554-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975091> (дата обращения: 21.06.2021).

б) Дополнительная литература:

- . Аналитическая химия: химические методы анализа: Учебное пособие / Под ред. Петрухина О.М. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 467 с.: ISBN 978-5-00101-554-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975091> (дата обращения: 21.06.2021).
1. Аналитическая химия : учебник [Электронный ресурс] / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 394 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=770791>
2. Аналитическая химия: учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 92 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 86-87. - ISBN 978-5-7782-2710-1 ; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>