

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 09:27:33  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Физическая и коллоидная химия</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Молекулярная и клеточная биоинженерия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчики	<i>Бурханова Татьяна Михайловна, профессор кафедры неорганической и физической химии</i>

**1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися**  
Отсутствуют.

**2. План самостоятельной работы**

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
1	Калориметрия. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	8
2	Химическая кинетика и химическое равновесие	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	8
3	Исследование адсорбции ПАВ из растворов	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	10
4	Получение коллоидных систем	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	8
5	Оптические свойства дисперсных систем	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	10
6	Физикохимия дисперсных систем	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	3	8
7	Подготовка к занятиям	Повторение лекционного материала и изучение дополнительной литературы	Участие в обсуждении изучаемого материала, порядка выполнения лабораторных работ, решение задач	0	16
8	Подготовка к дифференцированному зачету	Повторение изученного материала и выполнение контрольных заданий	Успешное выполнение контрольных и самостоятельных заданий	0	16
9	Итого			18	84

### **3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания**

#### **1. Калориметрия. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе.

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений, постройте графики в формате Excel, приведите все расчеты. Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета по лабораторной работе приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете изученного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Построение графика (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

#### **2. Химическая кинетика и химическое равновесие.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе.

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с методами определения скоростей химических реакций. Опишите ход выполнения опытов. Приведите все расчеты, выполненные при определении скорости химической реакции. Постройте и приведите график зависимости относительной скорости реакции от относительной концентрации реагента. Напишите все уравнения реакций, которые Вы проводили при выполнении опытов. Укажите аналитические эффекты (если есть) для протекающих реакций (изменение цвета раствора, выпадение осадка, его цвет, выделение газа, его цвет и т.д.) в формате Excel. Заполните все таблицы. Дайте ответы на все вопросы, приведенные при описании опытов.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении графика в работе приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете изученного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Построение графика зависимости скорости от концентрации (1 балл).

Определение аналитических эффектов реакций (1 балл).

#### **3. Исследование адсорбции ПАВ из растворов.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе.

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с правилами работы на приборе Ребиндера, который Вы используете для измерения поверхностного натяжения на границе «жидкость - газ». Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений, постройте графики в формате Excel, приведите все расчеты.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Построение графиков зависимости поверхностного натяжения от концентрации (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

**4. Получение коллоидных систем.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений, приведите иллюстративный материал (фотографии с микроскопа, рисунки), приведите все расчеты.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Правильность расчетов, приведение иллюстративного материала (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

**5. Оптические свойства дисперсных систем.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе.

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с правилами работы на фотоэлектроколориметре, который Вы используете для определения размеров частиц. Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений, постройте графики в формате Excel, приведите все расчеты.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Построение графиков (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

## **6. Физикохимия дисперсных систем.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе.

### **Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с правилами работы на приборе для электрофореза, который Вы используете для определения электрокинетического потенциала. Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений, приведите все расчеты.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в рукописном или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

### **Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (1 балл).

Правильность расчетов (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

### **Сроки сдачи отчетов по лабораторным работам:**

Отчет по выполненной лабораторной работе необходимо сдать на следующем лабораторном занятии. На усмотрение преподавателя возможно снижение баллов в случае задержки сдачи отчета без уважительной причины до 50 %. Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, вправе установить свои критерии оценивания отчетов по лабораторным работам, предварительно информировав об этом студентов.

## **4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Дифференцированный зачет проводится в устной форме и является инструментом промежуточной аттестации для обучающихся, не набравших 61 балл в течение семестра или не согласных с оценкой, полученной по итогам текущего контроля. Дифференцированный зачет проводится в виде устного собеседования с преподавателями дисциплины по билетам, разработанным для дифференцированного зачета.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, рассмотренные на лекциях, и обратите особое внимание на ключевые понятия и правила и законы. Убедитесь, что вы чётко понимаете все основные термины и понятия, которые использовались в лекционном материале, при выполнении лабораторных работ, решении задач и устных опросах на занятиях.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

### **Литература:**

1. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027> (дата обращения 17.01.2025).

2. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65045> (дата обращения 17.01.2025).

3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0478-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307> (дата обращения 17.01.2025).

4. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5246> (дата обращения 17.01.2025).

5. Зима Т.М. Коллоидная химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зима Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91220.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 17.01.2025).

6. Кириченко О.А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кириченко О.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18601.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 17.01.2025).

7. Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Ф. Марков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 17.01.2025).

8. Нестеров А.А. Дисперсные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нестеров А.А., Баян Е.М., Рыбальченко И.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87641.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 17.01.2025).

9. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490493> (дата обращения 17.01.2025).

10. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения 17.01.2025).

11. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488747> (дата обращения 17.01.2025).

### **5.2 Электронные образовательные ресурсы:**

Электронная библиотека ТюмГУ: - Режим доступа: <https://library.utmn.ru/>

Образовательная платформа Юрайт: - Режим доступа: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: - Режим доступа: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

### **6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:**

1. Энергия. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики.
2. Тепловой эффект. Энтальпия образования, энтальпия сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него.

3. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния системы. Изменение энтропии в некоторых процессах.

4. Изменения энергий Гиббса и Гельмгольца. Критерии направленности самопроизвольного процесса. Значение термодинамических расчетов при исследовании биологических объектов.

5. Скорость химической реакции, средняя и истинная. Основной закон химической кинетики. Кинетическое уравнение. Порядок реакции (частный и общий). Молекулярность.

6. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции.

7. Влияние температуры на скорость биологических процессов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Предэкспоненциальный множитель, физический смысл. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.

8. Кинетика сложных химических процессов (последовательные реакции, параллельные, цепные, обратимые)

9. Катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный). Автокатализ. Ингибирование. Принцип действия катализаторов. Каталитическая активность и избирательность катализаторов.

10. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

11. Расчет равновесного состава продуктов химической реакции.

12. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости, Равновесие в водных растворах слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

13. Свободная поверхностная энергия. Сорбция и ее виды.

14. Адсорбция. Удельная адсорбция. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. Изотерма адсорбции. Теория Лэнгмюра. Уравнение адсорбции Лэнгмюра.

15. Адсорбция на подвижной поверхности раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностное натяжение. Поверхностно- активные вещества.

16. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Изотерма адсорбции. Адсорбция ионов из растворов. Ионообменная адсорбция.

17. Хроматография. Классификация хроматографических методов. Биоспецифическая хроматография.

18. Дисперсные системы. Дисперсность. Коллоидные растворы.

19. Классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных систем.

20. Получение и очистка коллоидных систем. Устойчивость коллоидных растворов.

21. Получение коллоидных систем. Строение мицелл в лиофобных коллоидных растворах.

22. Коагуляция и пептизация. Устойчивость коллоидных растворов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.

23. Свойства лиофобных коллоидных растворов. Эффект Тиндаля. Электрофорез, электроосмос. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

24. Лиофильные коллоидные растворы. Строение мицелл ПАВ в водных коллоидных растворах. Моющее действие растворов ПАВ.

25. Броуновское движение. Диффузия и осмос, их особенности в коллоидных системах. Практическое использование молекулярно-кинетических свойств для исследования коллоидных систем. Седиментация.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».