

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Прутенская Е.А.

" 24" апреля 2024г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая и коллоидная химия

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Курс: **2**

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц., Филатова А. Е.

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

является раскрытие смысла основных законов физической и коллоидной химии, получение навыка видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач

Задачи:

Формирование знаний об основных законах химической термодинамики, основах фазового равновесия, основах теории растворов, основах теории электрохимических процессов, основах физико-химического анализа, дисперсных системах и поверхностных явлениях;

формирование способности применять полученные теоретические знания при решении задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Основы общей и неорганической химии

Органическая химия

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

Пищевая химия

Технологические добавки для пищевых производств

Физико-химические методы анализа продовольственного сырья и ингредиентов продуктов питания

Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	18
самостоятельная работа	117
часов на контроль	9

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

ОПК-2.1: Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 основные законы и процессы химической термодинамики, кинетики, а так же свойства дисперсных систем.
- Уровень 1 применять теоретические знания при решении задач, применять основные законы химии при обработке полученных экспериментальных данных.
- Уровень 1 навыками обработки полученной информации, владеть навыками анализа данных на основании фундаментальных законов химии, физики, физической и коллоидной химии.

ОПК-2.2: Проводит измерения и наблюдения, составляет описания проводимых исследований, анализирует результаты исследований и использует их при написании отчетов и научных публикаций

- Уровень 1 о методах проведения анализа и обработки полученных экспериментальных данных, о методах анализа физико-химических наблюдений.
- Уровень 1 проводить анализ полученных данных, описывать физико-химические явления и характеристики коллоидных систем.
- Уровень 1 навыками анализа физико-химических систем, теоретическими знаниями в области физической и коллоидной химии.

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

- Уровень 1 теоретические основы физико-химического анализа, свойства дисперсных систем.
- Уровень 1 анализировать и определять физико-химические и поверхностные свойства сложных систем, применять методы физико-химического анализа при исследовании объектов.
- Уровень 1 навыками математического расчета различных параметров.

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

- Уровень 1 методику работы с получаемой информацией, основные законы химической термодинамики, о дисперсных системах и поверхностных явлениях, основные законы фазового равновесия.
- Уровень 1 применять полученные теоретические знания при решении ситуационных задач
- Уровень 1 методами получения, очистки и физико-химического анализа, навыками обработки полученных данных.

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля на курсах:	
экзамены	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Введение					
1.1	Введение. Основы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесие.	Лек	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.2	Введение. Основы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесие.	Ср	2	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Основы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесие.	Пр	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.4	Введение. Техника безопасности в лаборатории. Ознакомление с оборудованием. Лабораторная работа №2.	Лаб	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
	Раздел 2. Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем					
2.1	Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем	Лек	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем	Пр	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем	Ср	2	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Кинетика и Катализ					
3.1	Основы химической кинетики. Катализ. Основы химической кинетики. Катализ.	Лек	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
3.2	Основы химической кинетики. Катализ.	Пр	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	

3.3	Основы химической кинетики. Катализ. Основы химической кинетики. Катализ.	Ср	2	30	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
3.4	Лабораторная работа №7	Лаб	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
	Раздел 4. Дисперсные системы.					
4.1	Классификация, методы получения и очистка дисперсных систем. Поверхностные, электроповерхностные и электрокинетические явления. Молекулярно-кинетические, структурно-механические и оптические свойства дисперсных систем.	Лек	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
4.2	Классификация, методы получения и очистка дисперсных систем. Поверхностные, электроповерхностные и электрокинетические явления. Молекулярно-кинетические, структурно-механические и оптические свойства дисперсных систем.	Пр	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
4.3	Классификация, методы получения и очистка дисперсных систем. Поверхностные, электроповерхностные и электрокинетические явления. Молекулярно-кинетические, структурно-механические и оптические свойства дисперсных систем.	Ср	2	27	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
4.4	Защита лабораторных работ №9, №10	Лаб	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
	Раздел 5. Итоговый контроль					
5.1	итоговый контроль по дисциплине	Экзамен	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	

5.2	Подготовка к экзамену.	Экзамен	2	7		
-----	------------------------	---------	---	---	--	--

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
---	-------------------

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Перечень теоретических вопросов:

1. Удельная поверхность и поверхностная энергия.
2. Поверхностное натяжение.
3. Поверхностные явления на границе газ-жидкость и жидкость-жидкость.
4. Адсорбция на поверхности раствор-газ.
5. Взаимодействие жидкости с поверхностью твердого тела.
6. Адсорбция газов на твердых телах.
7. Изотерма адсорбции И. Лэнгмюра.
8. Смачивание. Растекание.
9. Когезия. Адгезия.
10. Хроматография. Ионный обмен на адсорбентах.
11. Общая характеристика коллоидных систем.
12. Классификации коллоидных систем.
13. Методы получения коллоидных систем.
14. Методы диспергирования.
15. Методы конденсации.
16. Методы очистки коллоидных растворов.
17. Строение коллоидных частиц золей.
18. Получение золей методом пептизации.
19. Коллоидные системы в пищевых технологиях.
20. Светорассеяние в дисперсных системах. Эффект Тиндаля.
21. Понятие о кинетической и агрегативной устойчивости.
22. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
23. Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
24. Взаимная коагуляция коллоидных растворов.
25. Седиментация золей.
26. Классификация высокомолекулярных соединений (ВС).
27. Структура, форма и гибкость макромолекул.
28. Свойства растворов высокомолекулярных соединений.
29. Строение молекул белковых веществ.
30. Устойчивость растворов ВС.
31. Студни. Классификация студней. Методы получения студней. Набухание.
32. Гели. Оводнение и высыхание гелей. Гистерезис.
33. Броуновское движение.
34. Электрокинетические явления. Дзэта-потенциал.
35. Электрофорез и электроосмос.
36. Эмульсии и суспензии.
37. Пены
38. Порошки

Примерные практические задания:

1. Удельная поверхность сферических частиц гидрозоль кремнезема составляет $1,1 \cdot 10^4$ м²/кг. Плотность кремнезема 2,7 г/см³, вязкость дисперсионной среды $1 \cdot 10^{-3}$ Па·с,

температура 293 К. Определите проекции среднего сдвига частиц золя за время 4 с.

2. При набухании 100 г каучука поглотилось 964 мл хлороформа. Рассчитайте процентный состав полученного студня. Плотность хлороформа равна 1,9 г/см³.

3. В колбы налито по 25 мл золя 3 Al(OH) . Для того, чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить: в первую – 2,65 мл 1н. раствора KCl , во вторую – 9,35 мл 0,001 н. раствора K_2PO_4 . Вычислить пороги коагуляции и определить знак заряда золя.

4. Составьте формулу мицеллы золя, полученного путем смешивания растворов 20 мл 0,001 н. $\text{Pb(NO}_3)_2$ и 10 мл 0,04 М K_2SO_4 .

5. Какой объем 0,0002 М 3 Fe(NO) требуется для коагуляции 0,025 л золя сульфида мышьяка, если порог коагуляции $S(\text{Fe(NO)})$ 0,067 ммоль/л 3 Fe ?

Примерные практические задания из профессиональной области:

1. Вычислите количество шариков жира в 500 г коровьего молока с жирностью 3,2 % и найдите их общую и удельную поверхность, если диаметр отдельного шарика равен $2 \cdot 10^{-4}$ см. Плотность жира равна 0,95 г/см³.

2. Вычислите удельную и общую поверхность 100 г эмульсии, содержащей 70 % подсолнечного масла. Диаметр каждого шарика $2 \cdot 10^{-4}$ см, плотность подсолнечного масла 0,92 г/см³.

3. Вычислите удельную и общую поверхность жира в 100 г соуса ручного изготовления, содержащего 70 % растительного масла. Размер шариков жира $2 \cdot 10^{-3}$ см, а плотность масла 0,92 г/см³.

4. Для получения студней взяли три навески желатина 0,5, 1 и 1,5 г. Образование студня происходило в первом случае за 15 мин, во втором – за 10, а в третьем – за 5 мин. Постройте кривую, откладывая по оси абсцисс концентрацию студня, а по оси ординат – скорость застудневания.

5. Найдите площадь, приходящуюся на одну молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина на поверхности его водного раствора с воздухом, если предельная адсорбция анилина составляет $6 \cdot 10^{-6}$ моль/м².

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждому модулю за определенный период обучения.

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств

Средний балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

Пороговый балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

Лабораторные работы:

Раздел 1.

Цель: Знакомство с основными правилами поведения в химической лаборатории.

Знакомство с методиками определения и расчета термодинамических величин: интегральной теплоты растворения кристаллогидрата, теплоты нейтрализации слабой кислоты сильным основанием и определение теплоты диссоциации слабого электролита.

Раздел 2.

Цель: Изучение равновесия гомогенных химических реакций. Расчет константы равновесия гомогенной химической реакции. Изучение влияние температуры на величину константы равновесия

Раздел 3.

Цель: Изучение гетерогенных равновесий в двух- и трехкомпонентных системах неограниченно и ограниченно смешивающихся жидкостей. Знакомство с физико-химическим анализом, термическим анализом. Построение диаграмм состояния (диаграмм свойство- состав)

Раздел 4.

Цель: Изучение равновесия в системах, содержащих заряженные частицы. Изучение неравновесных явлений в растворах электролитов. Знакомство с методом измерения электропроводности электролитов (кондуктометрическим методом) и использование его для определения физико-химических характеристик растворов: степени, константы диссоциации слабых электролитов, растворимости (и произведения растворимости) малорастворимых соединений.

Знакомство с потенциометрическим методом исследования и анализа веществ. Использование метода для измерения Э.Д.С. гальванического элемента при различных температурах, определения и расчета термодинамических характеристик в гальваническом элементе, нахождения трудно определяемых стандартных электродных потенциалов, определения рН растворов.

Раздел 5.

Цель: Изучение кинетики гомогенных и гетерогенных реакций и факторов, влияющих на скорость химической реакции. Знакомство с косвенными методами определения скорости реакции. Расчет основных кинетических характеристик процесса.

Раздел 7. Цель: изучение методов получения и очистки коллоидных систем. изучение явления адсорбции и его применения в химии.

Раздел 8.

Цель: изучение электрокинетических явлений. изучение молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем.

Раздел 9.

Цель: изучение оптических свойств дисперсных систем

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вариант № 1

1. Определите массовую долю глюкозы $C_6H_{12}O_6$, если раствор глюкозы замерзает при температуре минус $10^{\circ}C$.

2. При каком разведении концентрация ионов водорода в растворе муравьиной кислоты равна 0.055 моль/л? Константа диссоциации кислоты равна $1.77 \cdot 10^{-4}$

3. Определите изменение свободной энергии Гиббса при 500 K (зависимостью ΔH_0 и ΔS_0 от температуры пренебречь) для реакции: $CaCO_3 (к) \Rightarrow CaO (к) + CO_2 (г)$.

4. Через какое время активность актиния составит 50% от первоначального, если период полураспада его $40,1$ мин. ?

5. Вычислите рН раствора, содержащего 0.005 -нормальный раствор уксусной кислоты и 0.05 -нормальный раствор ацетата натрия в 1 литре раствора. Константа диссоциации уксусной

кислоты равна $1.8 \cdot 10^{-5}$

6. Вычислите ЭДС кадмиево-никелевого гальванического элемента, если концентрации солей равны 0.1 моль/л, а степень диссоциации 1.

7. Определите адсорбцию 20% раствора серной кислоты при $180^{\circ}C$, если поверхностное натяжение раствора и воды в н/м соответственно равны $75.2 \cdot 10^{-3}$ и $73.05 \cdot 10^{-3}$

.Плотность раствора равна 1.143 г/мл.

8. Золь получен смешиванием равных объемов 0.04 -нормального раствора бромид рубидия и 0.1 -нормального раствора нитрата серебра. Напишите формулу мицеллы.

ЗАДАНИЕ № 1

Тема: Окислительно-восстановительные реакции

Определите коэффициент, который надо поставить перед восстановителем в реакции : $Ca + HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$.

1) 3

2) 8

3) 4

ЗАДАНИЕ № 2

Тема: Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов
Укажите гальванический элемент, имеющий минимальное значение ЭДС:

- 1) Fe|Fe²⁺||Cu²⁺|Cu;
- 2) Mg|Mg²⁺||Cu²⁺|Cu;
- 3) Zn|Zn²⁺||Cu²⁺|Cu;
- 4) Pb|Pb²⁺||Cu²⁺|Cu.

ЗАДАНИЕ № 3

Тема: Электрохимические процессы. Электролиз

При электролизе расплава хлорида калия на катоде получили калий массой 7,8 граммов.

Определите объем хлора, выделившегося на аноде при н.у.

- 1) 2.24 л
- 2) 1.12 л
- 3) 4.48 л
- 4) 22.4 л

ЗАДАНИЕ № 4

Тема: Поверхностные явления и адсорбция

Определите, какой из перечисленных ионов легче адсорбируется?

- 1) Na⁺
- 2) Ba²⁺
- 3) K⁺
- 4) Ca²⁺

ЗАДАНИЕ № 5

Тема: Дисперсные системы

Что такое эмульсия?

- 1) жидкая дисперсная фаза и газообразная дисперсионная среда;
- 2) жидкая дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда;
- 3) жидкая дисперсная фаза и твердая дисперсионная среда;
- 4) твердая дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда.

ЗАДАНИЕ № 6

Тема: Коллоидные растворы

Укажите формулу мицеллы золя хлорида серебра, полученную в избытке хлорида калия:

- 1) $\{m [AgCl] n Cl^{-1} (n-x) K^{+}\} x-x K^{+}$
- 2) $\{m [AgCl] n Cl^{-1} (n-x) K^{+}\} x-x Ag^{+}$
- 3) $\{m [AgCl] n Ag^{+} (n-x) NO_3^{-1}\} x+x I^{-}$
- 4) $\{m [AgCl] n Ag^{+} (n-x) NO_3^{-1}\} x+x NO_3^{-1}$.

ЗАДАНИЕ № 7

Тема: Свойства и применение коллоидных растворов

К какому электроду будут двигаться частицы золя сульфида меди CuS, полученного смешением 10 мл 0.001 Н раствора хлорида меди и 15 мл 0.05 Н раствора сульфида натрия?

- 1) к катоду
- 2) распределятся равномерно между катодом и анодом;
- 3) не будут передвигаться
- 4) к аноду.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждому модулю за определенный период обучения.

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств

Средний балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств

Пороговый балл за лабораторную работу ставится в случае: лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

Лабораторные работы:

Раздел 1.

Цель: Знакомство с основными правилами поведения в химической лаборатории.

Знакомство с методиками определения и расчета термодинамических величин: интегральной теплоты растворения кристаллогидрата, теплоты нейтрализации слабой кислоты сильным основанием и определение теплоты диссоциации слабого электролита.

Раздел 2.

Цель: Изучение равновесия гомогенных химических реакций. Расчет константы равновесия гомогенной химической реакции. Изучение влияние температуры на величину константы равновесия

Раздел 3.

Цель: Изучение гетерогенных равновесий в двух- и трехкомпонентных системах неограниченно и ограниченно смешивающихся жидкостей. Знакомство с физико-химическим анализом, термическим анализом. Построение диаграмм состояния (диаграмм свойство- состав)

Раздел 4.

Цель: Изучение равновесия в системах, содержащих заряженные частицы. Изучение неравновесных явлений в растворах электролитов. Знакомство с методом измерения электропроводности электролитов (кондуктометрическим методом) и использование его для определения физико-химических характеристик растворов: степени, константы диссоциации слабых электролитов, растворимости (и произведения растворимости) малорастворимых соединений.

Знакомство с потенциометрическим методом исследования и анализа веществ. Использование метода для измерения Э.Д.С. гальванического элемента при различных температурах, определения и расчета термодинамических характеристик в гальваническом элементе, нахождения трудно определяемых стандартных электродных потенциалов, определения рН растворов.

Раздел 5.

Цель: Изучение кинетики гомогенных и гетерогенных реакций и факторов, влияющих на скорость химической реакции. Знакомство с косвенными методами определения скорости реакции. Расчет основных кинетических характеристик процесса.

Раздел 7. Цель: изучение методов получения и очистки коллоидных систем. изучение явления адсорбции и его применения в химии.

Раздел 8.

Цель: изучение электрокинетических явлений. изучение молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем.

Раздел 9.

Цель: изучение оптических свойств дисперсных систем

8.3. Требования к рейтинг-контролю

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

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
------	------------

Л1.1	Конюхов, Попов, Артемьева, Афанасьева, Виленский, Гачок, Глазкова, Данильчук, Колесник, Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-06720-0, URL: https://urait.ru/bcode/540030
Л1.2	Конюхов, Попов, Артемьева, Афанасьева, Виленский, Гачок, Глазкова, Данильчук, Колесник, Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-06719-4, URL: https://urait.ru/bcode/539737
Л1.3	Кудряшева, Бондарева, Физическая и коллоидная химия, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-17470-0, URL: https://urait.ru/bcode/536634
Л1.4	Конюхов, Попов, Артемьева, Гачок, Колесник, Данильчук, Глазкова, Виленский, Афанасьева, Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-08976-9, URL: https://urait.ru/bcode/540032
Л1.5	Конюхов, Попов, Артемьева, Гачок, Колесник, Данильчук, Глазкова, Виленский, Афанасьева, Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-08974-5, URL: https://urait.ru/bcode/540031

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211541 (дата обращения: 10.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: https://e.lanbook.com/book/211541
Э2	Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии : курс лекций : учебное пособие / В. В. Родин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ставрополь : СтГАУ, 2012. — 124 с. — ISBN 978-5-9596-0577-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5763 (дата обращения: 10.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: https://e.lanbook.com/book/5763
Э3	Куклина, С. А. Основы физической и коллоидной химии : учебное пособие / С. А. Куклина. — Киров : Кировский ГМУ, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136078 (дата обращения: 10.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: https://e.lanbook.com/book/136078
Э4	Горшков, В. И. Основы физической химии : учебник / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов ; художники Н. В. Зотова, Н. А. Новак. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 410 с. — ISBN 978-5-906828-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166768 (дата обращения: 10.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: https://e.lanbook.com/book/166768
Э5	Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-45847-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288854 (дата обращения: 10.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.: https://e.lanbook.com/book/288854

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
---	--

2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ABBYY Lingvo x5
6	OpenOffice
7	Foxit Reader

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС ТвГУ
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
8	Репозиторий ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-304	набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, рН-метр,
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-307	Комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Ситуационные задачи, решение которых заключается в определении способа деятельности в той или иной ситуации. Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе. Обучение учащихся решению проблем предполагает освоение универсальных способов деятельности, применимых в самых разных ситуациях. Ситуационная задача представляет собой описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности. Содержание ситуационной задачи, как правило, определяется потребностями и интересами конкретной группы учащихся, ориентировано на имеющийся культурный опыт и предоставляет возможность творчески осваивать новый опыт. Это содержание включает описание условий деятельности и желаемого результата. Решение задачи заключается в определении способа деятельности. Разделы по которым выполняются лабораторные работы:

Основы химической термодинамики

1. Химическое равновесие

2. Фазовые равновесия и свойства растворов
3. Химическая кинетика и катализ
4. Поверхностные явления в дисперсных системах
5. Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция
6. Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах