**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Образовательная программа «7М05301-химия» 1 курс, рус. отд.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа студента**  **(СРО)** | | **Кол-во часов/кредитов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента**  **под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| **TPFH**  **5301**  **Теории и проблемы физической химии** | 3  (98) | | 15  (1,7) | 30  (3,3) | 0 | 5 | 7 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **компонент** | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| Офлайн | БД/ОК | Проблемно-аналитическая,  информативная,  лекция-презентация | | Решение задач,  решение контрольных робот и индивидуально-исследовательских проектов. | | Стандартный экзамен, ИС Универ: письменно/офлайн | |
| **Лектор - (ы)** | Оспанова Алья Капановна | | | | |
| **e-mail:** | Ospanova\_a @ mail.ru | | | | |
| **Телефон:** | +7(777) 238 08 81 | | | | |
| **Ассистент- (ы)** |  | | | | |
| **e-mail:** |  | | | | |
| **Телефон:** |  | | | | |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате обучения по дисциплине обучающийся будет способен | | | | | **Индикаторы достижения РО (ИД)** | |
| Сформировать  знания об основных положениях современных теорий и проблем физической химии и использования ее теоретических и прикладных аспектов в научно-исследовательских целях для объяснения и обоснования своих результатов. | 1. Показать знание теоретических и прикладных аспектов основных положений теорий и проблем физической химии | | | | | 1.1. Может объяснить межмлекулярные взаимодействия в сложных системах; | |
| 1.2 Знает современную концепцию механизма образования растворов сильных и слабых электролитов;  1.3. Знает основные проблемы при изучении взаимодействия в сложных системах; | |
| 2. Использовать подходы методов физической химии для объяснения межмолекулярных взаимодействий в сложных системах и возможности решения проблем, возникающих в этих системах | | | | | 2.1 Умеет анализировать и сравнивать физическую и химическую природу растворов, определять основные термодинамические и кинетические параметры молекул и ионов в растворе; | |
| 2.2 Умеет использовать методы теорий физической химии для определения энергии кристаллической решетки, энергии сольватации и термодинамические параметры ионов;  2.3 Умеет объяснить межмолекулярные взаимодействия с точки зрения современных концепций термодинамической и электростатической теории сильных электролитов и статистической термодинамики; | |
| 3. Использовать современные концепции теории химической кинетики для определения и анализа кинетических параметров сложных химических реакций. | | | | | 3.1 Владеет методами расчета скорости и константы скорости сложных гомогенных реакций с точки зрения теории активных столкновений; | |
| 3.2 Владеет методами расчета скорости и константы скорости сложных гомогенных и гетерогенных реакций с точки зрения теории активированного комплекса;  3.3. Умеет анализировать кинетику сложных реакций и определять кинетические характеристики таких процессов; | |
| 4. Анализировать термодинамические и кинетические процессы межмолекулярных взаимодействий и предлагать методы решения определенных проблем в сложных химических системах | | | | | 4.1 Обосновать использование гипотезу Линдемана для решения проблем мономолекулярных реакций в газовой фазе; | |
| 4.2 Анализировать статистический и термодинамический подход при определении скорости и константы скорости сложных химических реакций;  4.3. Анализировать и раскрыть физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса с точки зрения теорий химической кинетики | |
| 5. Уметь обобщать, анализировать и классифицировать теоретические и прикладные проблемы современной физической химии. | | | | | 5.1 Выполнять самостоятельный поиск литературы по темам СРО, обобщать полученные данные и решать поставленные в СРО проблемы с точки зрения полученного теоретического материала; | |
| 5.2 Представить отчет и презентацию по темам СРО, быть компетентным в области полученного материала, уметь обобщать, анализировать и классифицировать полученные данные. | |
| **Пререквизиты** | Избранные главы органической химии, современные проблемы неорганической химии, озық аналитикалық химия. | | | | | | |
| **Постреквизиты** | Основы современной экспериментальной термодинамики, неравновесная термодинамика | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | Основная литература  1. Оспанова А.К., Шабикова Г.Х., Сыздыкова Л.И. Теории и проблемы физической химии. Алматы. Изд-во КазНУ им. Аль-Фараби. 2021. С.191  2. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2003.-527. 193 экз.  3.Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. – М.: Химия, Колос С, 2006. – 672 с..25 экз.  4. П.Эткинс, Дж.де Паула. Физическая химия.М:»Мир».2007. -494. 20 экз.  5. Мельников М.Я. (под редакцией) Практическая химическая кинетика. М: МГУ им. М.В.Ломоносова. 2006.-с.584.  6. Краснов К.С. и др. Физическая химия. М.: Высшая школа, 1995. - Книга 2. - 319 с., 60 экз.  7. Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии. М. 1982.5 экз.  **Доступно онлайн:** Дополнительный учебный материал, необходимый для выполнения домашних заданий и проектов, будет доступен на вашей странице на сайте univer.kaznu.kz. в разделе УМКД.  Интернет-ресурсы: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/stat-td/welcome.html>  Могут выбирать самостоятельно в соответствии с темой исследования.  Дополнительная литература   1. Семиохин И.А. и др. Кинетика химических реакций. М.: МГУ, 1995, 347 с. 2. Камысбаев, Д. Х. Понятийный аппарат физической химии// Учебное пособие. - Алматы: Казак университетi, 2015, 126 с. 3. Еремин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А. и др. Задачи по физической химии. М.: Экзамен, 2005, 318 с. 4. Dykstra C. E. Physical chemistry: a modern introduction [Текст] : second Edition / updated and revised by W.M.Davis. - USA : CRC Press, 2012. - 501 p. - ). - ISBN 978-1-4398-1077-4 5. Atkins, P. Elements of Physical Chemistry: 6th Edition / Peter Atkins, Julio de Paula.- Oxford: Oxford University Press, 2013.- 591 p. 6. Seilkhanova G.A., Ospanova A.K. Fundamentals of chemical kinetics and electrochemistry (theory and tests)//Учебное пособие. – Алматы: Unique Service, 2019. – 116 p. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРСП, СРС, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.  **Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРС развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.  Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону 8 777 238 08 81 или по электронной почте: Ospanova\_a @ mail.ru либо посредством видеосвязи в MSTeams  **Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. | | | | |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** | | | | | | |
| **Балльно-рейтинговая**  **буквенная система оценки учета учебных достижений** | | | | | **Методы оценивания** | |
| **Оценка** | **Цифровой**  **эквивалент**  **баллов** | | **Баллы,**  **% содержание** | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.  **Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.  **Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРС. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | 0 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 25 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 10 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Неудовлетворительно | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1 Современная концепция теории растворов электролитов** | | | |
| 1. | **Л 1.** **Концепции физической и химической (гидратная) теории растворов.** | 1 |  |
| **ПЗ 1**. Вводное занятие. Знакомство с требованиями к семинарским занятиям и получение задание по СРО №1. | 2 |  |
| 2. | **Л 2.**   Энергия кристаллической решетки. Модель Борна, Капустинского и цикл Борна-Габера для расчета энергии кристаллической решетки. | 1 |  |
| **ПЗ 2.** Критический анализ физической и химической теории растворов. Решение задач на определение энергии кристаллической решетки различными методами. | 2 | 10 |
| **СРОП 1.** Консультации по выполнению **СРО 1** | 1 |  |
| 3. | **Л З** Энергия сольватации. Модель Борна и цикл Борна-Габера для расчета энергии сольватации. Ионофоры и ионогены. | 1 |  |
| **ПЗ 3.** Применение различных методов расчета энергии сольватации для химических соединений. Анализ полученных результатов, обобщения и вывод.  . | 2 | 10 |
| **СРО 1 А.** Изучение влияния радиуса и заряда ионов на энергию кристаллической решетки в группах и периодах ПС Менделеева. | 1 | 20 |
| 4. | **Л 4.** Современные концепции о механизме образования растворов сильных и слабых электролитов. Химическая и реальная энергия сольватации. | 1 |  |
| **П З 4.** Теоретический опрос по модели Борна для расчета энергии кристаллической решетки и энергии сольватации, анализ, проблемы и обобщение. | 2 | 10 |
| 5. | **Л 5.** Современна концепция термодинамики ионной сольватации в растворах, определение энтальпии, энергии Гиббса и энтропии образования ионов в растворе. | 1 |  |
| **П З 5.** Расчеты энтальпии, энергии Гиббса и энтропии ионов различных металлов, анализ и обобщение. | 2 | 10 |
| 6. | **Л 6.** Межмолекулярное взаимодействие в растворах сильных электролитов. Термодинамическая теория Льюиса, активность, коэффициент активности. | 1 |  |
| **ПЗ 6.** Влияниеразличных параметров на коэффициент активности, решение задач, анализ и обобщение. | 2 | 5 |
| **СРОП 2.** Отчет индивидуально-исследовательской работы по СРМ 1, презентация, анализ. Получение задания и консультации по выполнению СРМ 2 | 1 | 20 |
| 7. | **Л 7.** Представления Дебая и Хюккеля о природе средн-ионного коэффициента активности. Современная концепция теории сильных электролитов. | 1 |  |
| **ПЗ 7.** Теоретический опрос по всему пройденному материалу. | 2 | 15 |
| Рубежный контроль |  | **100** |
| **МОДУЛЬ 2. Основы статистической термодинамики и кинетический анализ сложных химических реакций** | | |  |
| 8. | **Л 8**. Влияние ионной силы раствора на скорость ионных реакций. Применение теории Дебая-Хюккеля к растворам слабых электролитов. | 1 |  |
| **ПЗ 8.** Решение задач по теме лекции, презентации о научных исследованиях Аррениуса, Дебая, Хюккеля и современных ученых в области теории растворов. | 2 | 5 |
| **СРОП 3.** Консультации по выполнению **СРО 2** | 1 |  |
| 9. | **Л 9.** Основы статистической термодинамики. Закон Больцмана о распределении частиц в макросистемах. | 1 |  |
| **ПЗ 9.** Свойства микро- и макросистем. Теория Лиувилля и эргоидная гипотеза. Теоретический опрос, анализ и обобщение. | 2 | 5 |
| **СРС 2**. Влияние концентрации, температуры и природы растворителя на средне-ионный коэффициент активности сильных электролитов. Задание на СРМ № 3. | 1 | 20 |
| 10. | **Л 10.** Статистические ансамбли Гиббса. Полная энергия частиц. Распределение молекул по энергиям, закон Больцмана. | 1 |  |
| **ПЗ 10.** Решение задач на распределение молекул по энергиям, закон Больцмана. | 2 | 5 |
| **СРОП 4.** Консультация по выполнению **СРО 3.** | 1 |  |
| 11. | **Л 11.** Статистическая сумма по состоянию системы и молекулы. Связь молекулярной суммы по состоянию с термодинамическими функциями. | **1** |  |
| **ПЗ 11.** Решение задач на статистическую сумму по состоянию для отдельных молекул. Контрольный опрос. | 1 | 5 |
| Презентация по работам Максвелла, Больцмана и Гиббса. | 1 | 10 |
| 12. | **Л12.** Теоретические основы теории активных столкновений. Методы определения скорости, константы скорости для различного типа реакций. | 1 |  |
| **ПЗ 12.** Применение теории активных столкновений к мономолекулярным реакциям, гипотеза Линдемана. Теоретический опрос. | 1 | 5 |
| **Решение задач** | 1 | 5 |
| 13. | **Л 13.** Теоретические основы теории активированного комплекса, модель Эйринга, основное уравнение теории переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии. | 1 |  |
| **ПЗ 13.** Решение задач по теории активных столкновений и активированного комплекса | 2 | 5 |
| **СРОП 5.** Консультация по выполнению **СРО 3.** | 1 |  |
| 14. | **Л 14.** Статистическое и термодинамические аспекты теории переходного состояния. Методы определения скорости, константы скорости сложных реакций. | 1 |  |
| **ПЗ 14.** Обоснование физического смысла предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса с точки зрения теорий ТАС и ТАК. | 2 | 5 |
| **СРОП 6. Отчет и презентация СРО № 3. Определение суммы по состоянию некоторых молекул.** | 1 | 15 |
| 15. | **Л 15.** Сравнительный анализ теорий активных столкновений и теории переходного состояния. Отличительные особенности и применение этих теорий для кинетического анализа сложных реакций реакций. | 1 |  |
| **ПЗ 15.** Теоретический опрос по основам статистической термодинамики и теорий химической кинетики. | 2 | 15 |
| **СРСП 7.** Консультации по экзаменационным вопросам | 1 |  |
| **Рубежный контроль 2** | | | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | | | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Галеева А.** К.

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Аубакиров Е.А.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Оспанова А. К.**