**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби**

**Факультет химический**

**Образовательная программа по специальности «6М060600 - Химия»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено на заседании Ученого совета химического факультета  Протокол №\_10\_\_\_от « 28 » мая 2013 г.  Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Онгарбаев Е.К. |

**СИЛЛАБУС\***

**по базовому обязательному**

**модулю «Базовый обязательный I» – 6 кредитов**

**включает дисциплины**

**«SPFH» - «Современные проблемы физической химии »** (3 кредита)

**«Код» - « Английский язык »** (3 кредита)

Первый курс, (р/о), семестр (осенний )

**СВЕДЕНИЯ** о преподавателях, ведущих дисциплины модуля:

**По дисциплине « Современные проблемы физической химии »**

**Преподаватель: Оспанова Алья Капановна, д.х.н., профессор**

Телефоны: 278 43 89 д.т., 8 777 238 08 81 с.т.

e-mail: Ospanova\_a@ mail.ru

каб.: 419

**ПАСПОРТ модуля:**

▪ **Целью модуля «Базовый обязательный I» является углубленное изучение иностранного языка и современных достижений и прикладных задач физической химии, умения их применять в практической деятельности.**

▪ **Задачами дисциплин модуля являются** овладение знаниями и умениями, которые должны получить магистранты в результате изучения лекционного, практического материала и самостоятельной работы по темам курса читаемых дисциплин.

▪ **Результаты обучения:** Общие компетенции:

**магистрант должен**  обладать глубокими системными знаниями и уметь критически оценивать проблемы, подходы и тенденции, отражающие современное состояние физической химии и владеть иностранным языком.

**инструментальные:** знание и использование теоретических и экспериментальных основ физической химии при творческом решении проблемных ситуаций в учебной, учебно-исследовательской и научной деятельности;

**межличностные:** умение самостоятельно приобретать знания и стремления, направленные на качественное освоение знаний по химическим дисциплинам;

**системные:** умение критического осмысления познавательных процессов, проектирования сценариев реализации, обеспечивающих выработку идей;

**Предметные компетенции**: углубленные новейшие знания в основных областях химической специализации, а также иностранному языку.

**Пререквизиты: основы физической химии, аналитической химии, строения вещества, квантовой химии.**

**Постреквизиты: специальные курсы, элективные дисциплины**.

**I дисциплина «SPFH » - « Современные проблемы физической химии »** ( 3 кредита)

**ПАСПОРТ дисциплины:**

**Целью**  преподавания курса «Современные проблемы физической химии» в магистратуре является углубленное изучение современных теоретических и прикладных вопросов физической химии, которые подробно не рассматривались в общем курсе «Физическая химия». Это, прежде всего, механизм образования растворов электролитов, современные теории сильных электролитов, теории химической кинетики гомогенных и гетерогенных химических и электрохимических процессов, а также основы статистической и неравновесной термодинамики. В процессе выполнения научных работ магистрант сталкивается с теоретическими и прикладными аспектами этих теорий и возникает необходимость более подробного и глубокого анализа этих вопросов.

**Задачи** курса «Современные проблемы физической химии» формулируются на основе Экспериментальной образовательной учебной программы по специальности 6М060600 – Химия и сводятся к знаниям и умениям, которыми должны овладеть магистранты в результате изучения лекционного, практического материала и самостоятельной работы по темам курса.

Магистранты обязаны:

- иметь представление о физической и химической теории растворов;

- знать основные положения фундаментальных законов физической химии и электрохимии;

- знать вопросы неравновесных явлений в растворах электролитов;

- знать теоретические вопросы электродных равновесий в электрохимических системах;

- знать теории неравновесных электродных процессов.

Магистранты должны уметь:

* проводить физико-химический эксперимент с использованием физико-химических и электрохимических методов исследования;
* обрабатывать экспериментальные данные, используя современные требования к химическим и электрохимическим характеристикам объектов исследования;

- четко и доступно излагать полученные базовые знания по химии;

- осваивать и демонстрировать знания по основным фундаментальным классическим законам физической химии.

**Результаты обучения по модулю:** магистрант должен знать и уметь использовать теоретические и практические знания в области физической химии в научно-исследовательской, педагогической и методической деятельности.

**Компетенции**: магистрант должен владеть широким спектром знаний во всех областях химии от физико-химических, аналитических и физических методов исследования до современных достижений физической химии и смежных с ней дисциплин. Знание серьезных экспериментальных процедур, включая регистрацию данных, анализ и планирование эксперимента. Знание используемых математических методов, их применение при химических расчетах и моделировании химических явлений и фактов. Уметь излагать свои экспериментальные данные, проводить презентации.

**СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Не**  **деля** | **Дисциплина «SPFH » - « Современные проблемы физической химии »,** 3  **кредита** | | |
| **Название темы** | **Час.** | **Задания на СРМ** |
| **Тематический блок\*\* I** | | | |
| ***1*** | ***Лекция 1-2 М***еханизмы образования растворов электролитов. Энергия кристаллической решетки. Модель Борна Уравнения Капустинского. Термодинамический цикл Борна-Габера для расчета энергии кристаллической решетки**.**  ***Практическое занятие 1***  Вычисление энергии кристаллической решетки различных веществ по модели Борна, Капустинского. | ***2***  ***1*** | *Вводное занятие. Знакомство с требованиями выполнений заданий по СРМ и СРМП.*  *Получение задания № 1 по СРМ: Проблемно-исследовательская работа « Зависимость энергии кристаллической решетки (энергии сольватации) от радиуса и заряда ионов»*  *Консультации по заданиям СРМ №1 в часы СРМП.* |
| ***2*** | ***Лекция3-4*** Энергия сольватации. Модель Борна. Уравнение Борна-Бъеррума. Термодинамический цикл Борна-Габера для расчета теплового эффекта сольватации.Реальная и химическая энергии сольватации. Современная теория сольватации. Числа сольватации**.**  ***Практическое) занятие2***  Вычисление энергии сольватации по модели Борна и термодинамическому циклу Борна-Габера. | ***2***  ***1*** |
| ***3*** | ***Лекция 5-6*** Результаты ранних наиболее важных работ в теории сильных электролитов: теория Мильнера, Гхоша, Бьеррума. Термодинамическое описание ион-ионного взаимодействия в работах Льюиса и Рендалла, Гюгенгейма, Девиса    ***Практическое) занятие 3*** Обобщение и анализ расчетных работ | ***2***  ***1*** | *Консультации по заданиям СРМ №1 в часы СРМП.* |
| ***4*** | ***Лекция 7-8*** Термодинамические свойства ионов: энергия Гиббса, энтальпия, энтропия ионов. Термодинамика ионной сольватации.  ***Практическое занятие 4*** Презентация задания СРМ № 1. | ***2***  ***1*** | *Отчет по заданию СРМ №1* |
| ***5*** | ***Лекция 9-10***  Макро- и микросостояние системы. Статистическое обоснование второго закона термодинамики. Закон распределения молекул по энергиям (закон Больцмана) **.**  ***Практическое занятие 5*** Решение задач по теме лекционного материала | ***2***  ***1*** | *Задание по СРМ № 2: «Рассчитать термодинамические свойства ионов некоторых электролитов »* |
| ***6*** | ***Лекция11-12***  Сумма по состояниям и её свойства. Молекулярная сумма по состояниям и ее связь с термодинамическими функциями ***.***  ***Практическое занятие 6*.** Решение задач по лекционному материалу | ***2***  ***1*** | *Консультация по вопросам задания СРМ №2* |
| ***7*** | ***Лекция 13-14*** Теория активных столкновений (ТАС). Скорость и константа скорости бимолекулярных реакций. Применение ТАС к мономолекулярным реакциям.  ***Практическое занятие 7***  Задачи по прикладной кинетике: теория активных столкновений. | ***2***  ***1*** | *Консультации по всем теоретическим вопросам*  *Рубежный контроль №1*  *Отчет по заданию СРМ № 2* |
| ***8*** | ***Лекция 15-16***  Теория активированного комплекса (ТАК). Статистическое и термодинамическое обоснование теории ТАК  ***Практическое занятие 8*** Задачи по прикладной кинетике: теория активированного комплекса. | ***2***  ***1*** | *Задание по СРМ № 3. Проблемно-исследовательская работа « Зависимость средне ионного коэффициента активности от природы среды и концентрации электролита»* |
| ***9*** | ***Лекция 17-18*** Теоретические основы электрохимической кинетики. Диффузионный и кинетический режим электрохимической реакции.  ***Практическое занятие 9*** *Решение задач по лекционному материалу* | ***2***  ***1*** | *Консультация по вопросам задания СРМ №3* |
| ***10*** | ***Лекция 19-20***  Поляризация, причина поляризации, виды поляризации. Теоретические основы концентрационной поляризации, теория Нернста-Бруннера.  ***Практическое занятие 10*** Методы определения природы поляризации. | ***2***  ***1*** | *Консультация по вопросам задания СРМ №3* |
| ***11*** | ***Лекция 21-22*** Теоретические основы электрохимической поляризации, теория Эрдей-Грузо.  ***Практическое занятие 11 .***  *Контрольная работа по пройденному материалу* | ***2***  ***1*** | *Презентация комплексного задания по СРМ № 3.*  *Задание СРМ № 4* Расчеты кинетических параметров реакции на основе теории активных столкновений и теории переходного состояния. |
| ***12*** | ***Лекция 23-****24 Применение теории сильных электролитов к растворам слабых электролитов. Влияние ионной силы раствора на скорость химической реакции. Прикладные аспекты теории сильных электролитов*  ***Практическое занятие*** *12* Задачи по прикладной электрохимии. | ***2***  ***1*** | *Консультация по вопросам задания СРМ №4* |
| ***13*** | ***Лекция 25-26*** *Современная интерпретация теорий кислот оснований в работах некоторых научных школ.*  ***Практическое занятие 13*** *Решение задач по лекционному материалу* | ***2***  ***1*** | *Консультация по вопросам задания СРМ №4* |
| ***14*** | ***Лекция 27-28*** *Теоретические основы неравновесной термодинамики. Роль неравновесной термодинамики в современной химии.*  ***Практическое занятие*** *14 Опрос теоретического материала* | ***2***  ***1*** | *Презентация задания СРМ № 4*  *Консультации по всем теоретическим вопросам* |
| ***15*** | ***Лекция 29-30*** *Основные прикладные аспекты физической химии. Методы определения лиммитирущей стадии электродных процессов.*  ***Практическое занятие 15***  Рубежный контроль № 2 | ***2***  ***1*** | *Консультации по всем теоретическим вопросам* |
|  | ***Итого:*** | ***45 часов*** |  |

***Ключевые понятия дисциплины в системе знаний и компетенций: Теоретические основы равновесной и неравновесной термодинамики, основы статистической термодинамики, теория растворов сильных электролитов, теории химической и электрохимической кинетики.***

**Основная литература**

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. – М.: Химия, Колос С, 2006. – 672 с.
2. Байрамов В.М. Основы электрохимии. – М.: АСАDEMA, 2005. – 240 с.
3. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. М.: Высшая школа, 1984. - 519 с.
4. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. - М.: Высшая школа, 1982. - 320 с.
5. Еремин Е.Н. Основы химической термодинамики. М.: Высшая школа, 1974. -341 с.
6. Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии. М.: Высшая школа, 1982. -455 с.
7. Кузнецова Е.М. Основные направления в теории активности растворов сильных электролитов // Журн. физической химии. 2002. Т. 76. № 6. С.976-981.
8. Усанович М.И. Исследования в области теории растворов и теории кислот и оснований. Алма-Ата: Наука, 1970. – 365 с.

**Дополнительная литература**

1. Физическая химия /под ред. Никольского Б.П. Л.: Химия, 1987. - 880 с.
2. Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия. М.: Мир, 1978. - 645 с.
3. Глазов В.М. Основы физической химии. М.: Высшая школа, 1981. - 456 с.
4. Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир, 1980.- Т.1. - 580 с, - т.2 - 584 с.
5. Товбин М.В. Физическая химия. Киев: Вища школа, 1975. - 488 с.
6. Дамаскин Б.Б. Принципы современных методов изучения электрохимических реакций. М.: МГУ, 1965.- 278 с.

**Задания и методические рекомендации по СРМ / СРМП**.

***Задание по СРМ №1****: Проблемно-исследовательская работа « Зависимость энергии кристаллической решетки (энергии сольватации) от радиуса и заряда ионов»*

***Задание по СРМ № 2****: «Рассчитать термодинамические свойства ионов некоторых электролитов »*

***Задание по СРМ № 3.*** *Проблемно-исследовательская работа « Зависимость средне ионного коэффициента активности от природы среды и концентрации электролита»*

***Задание СРМ № 4*** *Расчеты кинетических параметров реакции на основе теории активных столкновений и теории переходного состояния.*

***Методические рекомендации****: Каждый студент получает индивидуальное задание, которое содержит цель работы, требования по выполнению и оформлению, список рекомендуемой литературы, дату презентации и оценку в баллах или в %. Пересдача или несвоевременная сдача работы оценивается с коэффициентом 0,8.*

**Консультации по темам СРМ в офис-часы СРМП по расписанию.**

**Формы контроля знаний и компетенций:**

Контрольные работы: 3 работы в семестре

СРМ: *индивидуальные и групповые задания проектно-исследовательского характера в виде презентаций).*

РК: 2

Текущий контроль: коллоквиум, сдача заданий по СРМ, контрольные работы по пройденному материалу в течение семестра

Рубежный контроль проводится по теоретическим и практическим вопросам, входящим в содержание дисциплины (за 7, 8 недель).

Консультации по дисциплинам модуля можно получить во время офис-часов преподавателя (СРМП).

**Критерии оценки знаний и компетенций, баллы в %**

**Коллоквиум (2х8=16) 16**

**Задание по СРМ (4х5=20) 20**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Контрольные работы(СРМП) (5х4=20)** |  | ***20***  ***4*** |
| **Посещение и активность в практических занятиях** |  |
|  |  |
| **Промежуточный контроль (экзамен)** |  | ***40*** |

**Форма проведения рубежных контролей (письменно или устно) и промежуточного экзамена - в письменном виде**

**Шкала оценки знаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оценка по буквенной системе** | **Цифровой эквивалент баллов** | **%-ное содержание** | **Оценка по традиционной системе** |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | « Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass ) | - | 0-60  65-100 | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | - | 0-29  0-64 | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |

**Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРМ, промежуточного контроля и экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № 41\_\_ от «22 » мая 2012 г.*

*Утверждено на заседании методического бюро*

*химического факультета, протокол № 9 от 23 мая 2013г.*

**Зав.кафедрой, профессор Алдабергенов М.К.**

**Лектор, профессор Оспанова А.К.**