**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2021-2022 уч. год**

**по образовательной программе «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во часов** | | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** | |
| **7М05301** | Основы неравновесной термодинамики | 30 | 15 | 30 | | - | | 3 | 30 |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Кол-во СРС** | | **Форма итогового контроля** |
| Онлайн комбинированный | теоретический | Аналитическая лекция | | | Ситуационные задания | | 40 | | экзамен |
| **Лектор** | Конуспаев Сапаркали Ретаевич | | | | | |  | | |
| **e-mail** | \*\*srkonuspsyev@mail.ru | | | | | |
| **Телефоны** | +7 777 822 0614; +7 701 255 6135 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация курса** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  (на каждый РО не менее 2-х индикаторов) |
| Ознакомить обучающихся с понятиями неравноверсной термодинамики и привить навыки использования их выводов в научных исследованиях. | РО1 Понять значение термодинамических функций и второго начала термодинамики, как частного закона и отклонения от него. | ИД1.1 Анализировать изменение энтропии в открытых и закрытых системах.  ИД1.2 Знать изменение термодинамических критериев в равновесных стационарных условиях. |
| РО2 Неравновесие вблизи (линейная) и вдали (нелинейная) от равновесия и знать изменение термодинамических критериев. | ИД2.1 Предлагать изменение термодинамических критериев вблизи неравновесия (линейная).  ИД2.2 Предлагать изменение термодинамических критериев вдали от неравновесия (нелинейная). |
| РО3 Знать виды диссипативных структур и использовать в исследованиях по катализу, уметь создавать неравновесие на поверхности катализатора. | ИД3.1 Предлагать пути возникновения диссипативных структур на поверхности катализатора, которые могут привести к его эффективности.  ИД3.2 Предлагать достижение неравновесия при исследовании катализаторов физическими методами.  ИД3.3 Предлагать пути достижения нестационарности каталитических реакций. |
|  |  |
|  |  |
| **Пререквизиты** | Общая и неорганическая химия, физическая химия, теория гетерогенного катализа | |
| **Постреквизиты** | Физические методы исследования каталитических реакций | |
| **Литература и ресурсы** | 1. Бажин Н.М., Иванченко В.А., Пармон В.А. Термодинамика для химиков. М., Химия, КолосС, 2004, 416с. 2. Крылов О.В., Шуб Б.Р. Неравновесные процессы в катализе. М., Химия, 1990, 288с. 3. Оспанов Х.Қ., Камысбаев Д.Х., Абланова Е.Х., Шәбікова Г.К. Физикалық химия. Алматы, 2014, 544 с. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **Правила академического поведения:**  Всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООК. Сроки прохождения модулей онлайн курса должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания учебного курса, а также в МООК.  **Академические ценности:**  - Практические/лабораторные занятия, СРС должна носить самостоятельный, творческий характер.  - Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах контроля.  - Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по е-адресу [\*\*\*\*\*\*\*@gmail.com](mailto:*******@gmail.com). |
| **Политика оценивания и аттестации** | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание активности работы в аудитории (на вебинаре); оценивание выполненного задания. |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | РО | ИД | Кол-во часов | Максимальный балл | Форма оценки знаний | Форма проведения занятия  /платформа |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **Л1.** Равновесная и неравновесная термодинамика. Термодинамические функции. | РО1 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 1 | **С1** Термодинамические функции и взаимосвязь между ними | РО1 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 2 | **Л2 .** Второе начало термодинамики, энтропия. | РО1 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 2 | **С2** Анализ функции энтропия второго и третьего начала термодинамики |  |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 3 | **Л3.** Описание систем в термодинамике неравновесных процессов. |  |  | 1 |  |  |  |
| 3 | **СЗ** Анализ критерий достижения неравновесности и нестационарности. |  |  | 2 | 8 |  |  |
| 3 | **СРСП 1 Консультация по выполнению СРС1** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 3 | **СРС 1.** | РО1 |  |  | 25 | Логическое задание |  |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | **Л4.** Термодинамика систем вблизи равновесия (линейная неравновесная термодинамика). | РО2 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 4 | **С4** Обсуждение изменений термодинамических функций вблизи неравновесия. |  |  | 2 | 8 |  |  |
| 5 | **Л5.** Термодинамические критерии достижения устойчивости стационарных состояний. | РО2 |  | 1 |  |  |  |
| 5 | **С5** Обсуждение изменения термодинамических функций при достижении стационарных состояний. |  |  | 2 | 8 |  |  |
| 5 | **СРСП 2 Консультация по выполнению СРС 2** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 5 | **СРС 2** | РО2 |  |  | 20 | Логическое задание |  |
| 5 | **Составить структурно-логическую схему прочитанного материала** |  |  |  | 10 |  |  |
| 5 | **РК 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| 6 | **Л6** Термодинамика метаболических циклов и направление эволюции живых систем. | РО2 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 6 | **С6** Анализ химических превращений в живых системах. | РО3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 7 | **Л7** Термодинамика каталитических циклов. |  |  | 1 |  |  |  |
| 7 | **С7.** Достижения неравновесия при применении физических методов исследований. | РО3 |  | 2 | 8 | Анализ | вебинар в MS Teams |
| 8 | **Л8.** Термодинамика систем вдали от равновесия (нелинейная термодинамика). | РО2 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 8 | **С8** Анализ изменения термодинамических функций вдали от равновесия. | РО2 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 8 | **СРСП 3 Консультация по выполнению СРС 3** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 8 | **СРС 3** | РО3 |  |  | 25 | Логическое задание |  |
| 9 | **Л9** Термодинамика и устойчивость нелинейных кинетических систем. |  |  | 1 |  |  |  |
| 9 | **С9** Обсуждение тем СРСП | РО 3 |  | 2 | 8 | Анализ | вебинар в MS Teams |
| 10 | **Л10**. Диссипативные структуры. | РО 3 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 10 | **С10** Семинар по теме лекции | РО 3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 10 | **СРСП 4 Консультация по выполнению СРС 4** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 10 | **СРС 4** | РО 3 |  |  | 25 | Проблемное задание |  |
| 10 | **СРСП 5** |  |  |  | 10 |  |  |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| 11 | **Л11** Диссипативные структуры в катализе. |  |  | 1 |  |  |  |
| 11 | **С11** Анализ возможности создания диссипативных структур на поверхности катализаторов. | РО 3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 12 | **Л12.** Неравновесные состояния катализатора. | РО 3 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 12 | **С12** Обсуждение заданий СРСП | РО 3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 12 | **СРСП 6 Консультация по выполнению СРС 5** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 12 | **СРС5** | РО 3 |  |  | 25 | Проблемное задание |  |
| 13 | **Л1З.** Прекурсор и неравновесная диффузия. | РО 3 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 13 | **С1З** Обсуждение заданий СРСП | РО 3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 14 | **Л14.** Хемоэнергетическое стимулирование в катализе. | РО3 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
| 14 | **С14** Темы СРСП | РО3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
| 15 | **Л15**. Фазовые превращения в катализе. | РО3 |  | 1 |  |  | Видеолекция  в MS Teams |
|  | **С15** Обсуждение заданий СРСП | РО3 |  | 2 | 8 | Анализ | Вебинар  в MS Teams |
|  | **СРСП 7 Консультация по выполнению СРС 6** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
|  | **СРС 6** | РО 5 |  |  | 25 | Анализ |  |
|  | **Тест** |  |  |  | 10 |  |  |
|  | **РК 2** |  |  |  | 100 |  |  |

[С о к р а щ е н и я: ВС – вопросы для самопроверки; ТЗ – типовые задания; ИЗ – индивидуальные задания; КР – контрольная работа; РК – рубежный контроль.

З а м е ч а н и я:

- Форма проведения Л и ПЗ**:** вебинар в MS Teams/Zoom(презентация видеоматериалов на 10-15 минут, затем его обсуждение/закрепление в виде дискуссии/решения задач/...)

- Форма проведения КР**:** вебинар (по окончании студенты сдают скрины работ старосте, староста высылает их преподавателю) / тест в СДО Moodle.

- Все материалы курса (Л, ВС, ТЗ, ИЗ и т.п.) см. по ссылке (см. Литература и ресурсы, п. 6).

- После каждого дедлайна открываются задания следующей недели.

- Задания для КР преподаватель выдает в начале вебинара.]

Декан Тасибеков Х.С.

Председатель методбюро Мангазбаева Р.А.

Заведующий кафедрой Аубакиров Е.А.

Лектор Конуспаев С.Р.