

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Физико-
технический
факультет

Ю.Н. Рыжих

«26»

06

2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия

по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки :

Компьютерное моделирование в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр


Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.02.02

СОГЛАСОВАНО:

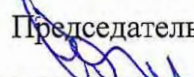
Руководитель СПОП

 Э.Р. Шрагер

Руководитель СПОП

 А.В. Шваб

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 – Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

– ПК-3 – Способен выполнять фундаментальные и прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера при разработке новых материалов, технологий и устройств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследований, позволяющие решать конкретные задачи в различных областях технической физики, основные приемы обработки и представления полученных данных.

ИОПК-4.2 Уметь самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

ИОПК-4.3 Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования в избранной области технической физики, основными приемами обработки и представления полученных данных с учетом.

ИПК-3.1 Знает фундаментальные законы в области теплофизики и механики сплошных сред.

ИПК-3.2 Умеет проводить компьютерный эксперимент в области теплофизики и аэрогидродинамики.

ИПК-3.3 Умеет оформлять презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненных исследований.

2. Задачи освоения дисциплины

– изучение основ химической термодинамики, учений о строении атома, учений о химическом и фазовом равновесиях, скоростях и механизмах химических реакций, учений о поверхностных явлениях на границах раздела фаз. Дисциплина расширяет понимание фундаментальных законов природы, развивает умение видеть области их применения, а так же развивает навыки решения конкретных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: химия, физика, термодинамика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лабораторные: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Строение атома.

Краткое содержание темы. Строение атома в квантовой механике, квантовые числа. Принцип Паули. Атомная орбиталь. Правило Хунда. Диполь.

Тема 2. Многоатомная частица. Химическая связь.

Краткое содержание темы. Электроотрицательность, сродство к электрону. Ковалентная связь, молекулярная орбиталь. Другие виды связи.

Тема 3. Строение макроскопических систем.

Краткое содержание темы. Термодинамическая фаза. Газ. Жидкость. Твердое тело, кристалл. Полимеры.

Тема 4. Основы понятия химической термодинамики.

Краткое содержание темы. Классификация термодинамических систем и процессов. Аксиомы термодинамики. Уравнение состояния.

Тема 5. Первый закон термодинамики.

Краткое содержание темы. Теплота. Работа. Термохимия. Энтальпия. Закон Гесса.

Тема 6. Второй закон термодинамики.

Краткое содержание темы. Энтропия. Статистическое определение энтропии. Изменение энтропии в различных процессах.

Тема 7. Термодинамические потенциалы.

Краткое содержание темы. Внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Химический потенциал.

Тема 8. Термодинамическая теория растворов.

Краткое содержание темы. Массовая и молярная концентрации. Парциальные молярные величины. Гетерогенные равновесия. Правило фаз Гиббса. Уравнение изотермы химической реакции.

Тема 9. Поверхностные явления.

Краткое содержание темы. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Дисперсные системы.

Тема 10. Основные понятия химической кинетики.

Краткое содержание темы. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Кинетика гомогенной реакции целого порядка. Методы определения порядка.

Тема 11. Кинетика гетерогенных реакций.

Краткое содержание темы. Стадии гетерогенной реакции. Диффузия. Уравнение Стокса-Эйнштейна.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Квантовые числа.
2. Атомная орбиталь
3. Принципы Паули и Хунда.

4. Ковалентная связь
5. Металлическая связь.
6. Водородная связь.
7. Ионная связь.
8. Ван-дер-ваальсовы силы.
9. Агрегатные состояния.
10. Термодинамическая фаза.
11. Полимеры.
12. Аксиомы термодинамики.
13. Первый закон термодинамики.
14. Закон Гессе.
15. Второй закон термодинамики. Энтропия.
16. Термодинамические потенциалы.
17. Химический потенциал. Химическое равновесие.
18. Правило фаз Гиббса.
19. Скорость химической реакции.
20. Гомогенные химические реакции.
21. Гетерогенные химические реакции.

Результаты зачета определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», в случае студент при ответе на вопросы продемонстрировал систематические знания материала дисциплины.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Жуховицкий А.А. Физическая химия / А.А. Жуховицкий, Л.А Шварцман – М.: Металлургия, 1987. – 688с.
- Ярославцев А.Б. Основы физической химии: Учебное пособие для вузов / А.Б. Ярославцев – М.: Научный мир, 2000. - 232с.
- Стромберг А.Г. Физическая химия/ А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко – М.: Высшая школа, 2001. - 527 с.
- Еремин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. - М.: Издательство «Экзамен», 2005. - 480 с.

б) дополнительная литература:

- Семиохин И.А. Физическая химия / И.А. Семиохин – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 272 с.
- Кнорре Д.Г. Физическая химия / Д.Г. Кнорре, Л.Ф. Крылова, В.С. Музыкантов – М.: Высшая школа, 1990. - 416 с.
- Кубасов А.А. Химическая кинетика и катализ. Часть 1. / А.А. Кубасов - М.: Издательство московского университета, 2004. - 144 с.
- Карапетьянц М.Х. Примеры и задачи по химической термодинамике / М.Х. Карапетьянц – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 304с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Курс по теме: "Физическая химия. Термодинамика"
<https://openedu.ru/course/misis/CHTHER/>
– Лекции по физической химии - <https://teach-in.ru/course/physical-chemistry-part-1>
– Лекции по физической химии - <https://teach-in.ru/course/physical-chemistry-p2>
– Лекции по термодинамике <https://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-60-thermodynamics-kinetics-spring-2008/index.htm>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) профессиональные базы данных (*при наличии*):
– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>
– ...

14. Материально-техническое обеспечение

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

- Борзенко Евгений Иванович, д.ф.м.н., доц., кафедра прикладной газовой динамики и горения, профессор.