

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан  
Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

**Физическая химия**

по направлению подготовки

**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

В.А. Скрипняк

Е.С. Марченко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

РООПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

РООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерных технологий для их решения

РООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачи 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 также развивает навыки решения конкретных задач.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Девятый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Химия, Физика, Термодинамика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 8 ч.

в том числе практическая подготовка: 8 ч.  
Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, 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.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в девятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22364>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### **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:

– 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>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### **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/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения 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, заведующий кафедрой.