

Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Факультет физико–технический
Кафедра теплофизики и технической физики

Силлабус
весенний семестр 2016-2017 уч. год
курс 3

Академическая информация о курсе

Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	ECTS
			Лек	Практ	Лаб		
FRGZ3423	Физика реального газа и жидкостей	БК	1	0	1	2	0
Лектор	Айткожаев Абдуает Заитович, кандидат физико-математических наук. Старший преподаватель			Офис-часы		По расписанию	
e-mail	E-mail: Aytkozhaev. Abu@kaznu.kz						
Телефоны	Телефон: 87471831324			Аудитория		341	

Академическая презентация курса	<p>Учебный курс «Физика реального газа и жидкостей» является базовым курсом в образовательной программе бакалавриата по специальности «5В072300 – Техническая физика»</p> <p>Цель курса: ознакомить бакалавров с основами физики реального газа и жидкости, дать представление о силах и потенциалах <u>межмолекулярного</u> взаимодействия, об уравнениях состояния реального газа и жидкости, о фазовых превращениях, о некоторых особенностях явлений переноса в жидкостях, о роли физики реального газа и жидкости в научных исследованиях и в решении практических задач.</p> <p>Когнитивные: приобрести практические навыки анализа изопараметрических кривых реального газа, в особенности для уравнения Ван-дер-Ваальса, температурной зависимости второго вириального коэффициента для простейших потенциалов межмолекулярного взаимодействия, кривых фазового превращения однокомпонентного вещества.</p> <p>Функциональные: уметь применять основные положения физики реального газа и жидкости к анализу конкретных явлений, в которых существенную роль играют силы межмолекулярного взаимодействия;</p> <p>Системные: быть способным методически грамотно выполнять полученные знания для освоение других предметов;</p> <p>Социальные: быть способным работать в команде, вступить в диалог, отстаивать свою точку зрения;</p> <p>Метакомпетенции: быть способным оценить значимость полученных знаний при последующем освоении прикладных дисциплин.</p>
Пререквизиты	Бакалавр должен знать молекулярную физику в объеме курса общей физики, основы математического анализа, термодинамики, статистической физики.
Литература и ресурсы	<p>Литература:</p> <p>Основная:</p> <p>1.Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. – М.: ИЛ, 1961. - 930 с.</p> <p>2.Мейсон Э., Сперлинг Т. Вириальное уравнение состояния. – М.: "Мир", 1972. - 280 с.</p>

	<p>3. Корзун И.Н., Поярков И.В. Физика реального газа и жидкости. – Алматы: “Қазақ университеті”, 2007. – 166 с.</p> <p>4. Молекулярная физика. Общий физический практикум. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ С.И. Исатаев, А.С. Аскарлова, В.В. Кашкаров, И.Н. Корзун, И.В. Локтионова и др. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 177 с.</p> <p>5. Поярков И.В., Корзун И.Н., Исатаев М.С., Федоренко О.В. Общий физический практикум. Молекулярная физика, часть II. Алматы: Қазақ университеті, -133 с</p> <p>6. Шпильрайн Э.Э., Кессельман П. М. Основы теории теплофизических свойств веществ. – М.: “Энергия”, 1977. – 247 с.</p> <p>Дополнительная</p> <p>1. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – М.: Изд-во АН СССР, 1977.- 592 с.</p> <p>2. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярного взаимодействия. – М.: “Наука”, 1982. – 311 с.</p> <p>3. Никитин Е.Е. Динамика молекулярных столкновений. /Итоги науки. Серия “Кинетика и анализ”, т.2, ВИНТИ, М., 1983. – 170 с.</p> <p>Интернет-ресурсы:</p>
<p>Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей</p>	<p>Правила академического поведения:</p> <p>Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов.</p> <p>Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.</p> <p>Академические ценности:</p> <p>Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ)</p> <p>Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по телефону: 3773408 Кафедра теплофизики и технической физики.</p>
<p>Политика оценивания и аттестации</p>	<p>Критериальное оценивание: оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).</p> <p>Суммативное оценивание: оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРМ (реферат).</p> <p>Формула расчета итоговой оценки.</p> <p>Итоговая оценка = $\frac{PK1+PK2}{2} * 0,6 + 0,1MT + 0,3ФЭ$ (где РК - Рубежный контроль, МТ - midterm, ФЭ – финальный (итоговый) экзамен)</p> <p>Согласно приведенного ниже соотношения</p> <p>95 – 100%: А 90 – 94%: А- 85 – 89%: В+ 80 – 84%: В 75 – 79%: В- 70 – 74%: С+ 65 – 69%: С 60 – 64%: С- 55 – 59%: D+ 50 – 54%: D- 0 – 49%: F</p>

Календарь реализации содержания учебного курса:

Неделя / дата	Название темы (лекции, практического занятия, СРС)	Кол-во часов	Максимальный балл
1	2	3	5
1	Лекция 1. Введение. Фазовая диаграмма, условия фазового равновесия. Фазовые превращения 1-го и 2-го рода. Экспериментальные данные. СРСП 1 Механическое, термическое и химическое равновесие между фазами. Лабораторное занятие 1. Вводное занятие	2	
2	Лекция 2. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Вывод уравнения Клапейрона-Клаузиуса в общем виде. Лабораторное занятие 2 Выполнение лабораторной работы № 1	2	6
3	Лекция 3. Диаграмма состояний. Зависимость давления насыщенных паров от температуры. Диаграмма состояний нормальных веществ. Лабораторное занятие 3. Выполнение лабораторной работы и сдача выполненной ранее лабораторной работы СРСП: Сдача задания 1	2	10
4	Лекция 4. Фазовые превращения второго рода. Соотношения Эренфеста и связь их с экспериментальными данными. Лабораторное занятие 4.	2	4
5	Лекция 5. Термические и калорические величины. Термическое и калорическое уравнение состояния. Требования, предъявляемые к уравнению состояния вещества. Лабораторное занятие 5. Выполнение лабораторной работы. Сдача выполненной ранее лабораторной работы. СРСП 2. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов первого рода.	2	10
6	Лекция 6. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Отступления от законов идеального газа. Изотермы Эндрюса. Лабораторное занятие 6.	2	4
7	Лекция 7. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Элементарный вывод уравнения Ван-дер-Ваальса с учётом перескока импульса. Термическое и внутреннее давление. Лабораторное занятие 7. СРСП 3. Понятие о теории Ландау фазовых переходов второго рода.	2	10
8	Лекция 8. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса.	2	5

	Графический анализ уравнения Ван-дер-Ваальса (бинодаль, спинодаль, критическая изотерма). Области стабильного, нестабильного и метастабильного состояний реального газа. Лабораторное занятие 8.		
9	Лекция 9. Критическое состояние вещества. Свойства вещества в критическом состоянии. Первое и второе критические условия. Связь между критическими параметрами и постоянными в уравнении Ван-дер-Ваальса. Лабораторное занятие 9. СРСП: Сдача задания 4	2	10
10	Лекция 10. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса в приведённых переменных, его анализ Лабораторное занятие 10.	2	4
11	Лекция 11. Некоторые уравнения состояния реального газа. Отступления уравнения Ван-дер-Ваальса от эксперимента. Обзор некоторых уравнений состояния реального газа (уравнения Клаузиуса, Бертело, Дитеричи и других). Лабораторное занятие 11. СРСП: Сдача задания 5	2	10
12	Лекция 12. Причины, вызывающие появление межмолекулярных сил. Составляющие сил межмолекулярного взаимодействия. Связь между силой и потенциалом межмолекулярного взаимодействия. Лабораторное занятие 12.	2	6
13	Лекция 13. Потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Требования, предъявляемые к потенциалу межмолекулярного взаимодействия. Способы определения параметров потенциала. Обзор некоторых сферически симметричных потенциалов. Лабораторное занятие 13. СРСП: Сдача задания 6	2	10
14	Лекция 14. Вывод уравнения состояния плотных газов и жидкостей методом статистической суммы. Лабораторное занятие 14.	2	4
15	Лекция 15. Вывод уравнения состояния плотных газов и жидкостей методом теоремы вириала. Заключение. Консультация по предмету. Лабораторное занятие 15. Контрольная СРСП: Сдача задания 7	2	7
	Рубежный контроль		100
	Итоговый экзамен		100

Лектор

Айтқожаев А.З.

Зав кафедрой

Болегенова С.А.

Декан факультета

Давлетов А.Е.