

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

И.А. Шаманин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## АННОТАЦИЯ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

### 1. НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

Кинетика физико-химических явлений и процессов

### 2. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ (КОД) В УЧЕБНЫХ ПЛАНАХ Б3.В3

### 3. НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) (ООП)

14.03.02 Ядерные физика и технологии

### 4. ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОГРАММА)

бакалавриат

### 5. КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) бакалавр

### 6. ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

кафедра ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ФТИ

### 7. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ д.ф.-м.н., проф. Мышкин Вячеслав Федорович

тел. 701-604 E-mail gos100@tpu.ru

### 8. ЗАДАЧИ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)

Задачей дисциплины является изучение:

1. свойств газов при низких давлениях и физико-химических процессов на поверхности твердых тел,
2. методов откачки, принципов действия и конструктивных особенностей различных типов вакуумных насосов, измерения общих и парциальных давлений, течеискания,
3. расчет и проектирование вакуумных систем, конструкции элементов вакуумных систем.

### 9. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, ОПЫТ, КОМПЕТЕНЦИИ)

В результате освоения дисциплины студент должен/будет:

Знать (иметь представление):

1. понятие о вакууме и давлении;
2. уравнения состояния идеальных газов;
3. течение газов через отверстия и по трубопроводам;
4. вакуумные насосы и их характеристики,

5. основные уравнения вакуумной техники,
6. взаимодействие молекул газа с твердой поверхностью (сорбция, десорбция);
7. перенос тепла в вакууме и в гетерогенных газовых системах;
8. фазовые переходы.

Уметь

1. рассчитывать вакуумные системы;
2. рассчитывать динамику температуры тел, помещенных в вакуум.

Иметь представления (опыт):

1. расчета длины свободного пробега молекул;
2. расчета коэффициентов теплопроводности при различных степенях вакуума;
3. проведения расчета длительности откачки;
4. отыскания причин плохого разрежения в вакуумных системах и их устранения.

10. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ) (перечень основных разделов с указанием количества занятий по каждой теме и каждому виду занятий)

Основные разделы лекционного курса:

1. Молекулярно-кинетическая теория газов - 1,0 час
2. Вакуум и вакуумные насосы - 11,0 часов
3. Тепло- массоперенос в вакуумных среда - 2,0 часа
4. Кинетика неравновесных состояний парогазовых систем - 1,0 часа
5. Сорбционные явления - 1,0 часа

11. КУРС IV СЕМЕСТР 7 КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3

12. ПРЕРЕКВИЗИТЫ Общая физика, общая химия и высшая математика по программе высшего профессионального образования

13. КОРЕКВИЗИТЫ Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины; Общие математические и естественнонаучные дисциплины; Общие профессиональные дисциплины

14. ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И Т. Д.) И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции 32 часов

Практические занятия 48 часов

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 80 часа

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 136 часов

ИТОГО 214 часа.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Определение быстроты действия вакуумного насоса - 2,0 часа
2. Изучение теплопередачи через газ при различных давлениях (экранирование аэрозолем) - 2,0 часа
3. Определение энергии сорбции (десорбции) молекул различных газов на порошках - 2,0 часа
4. Исследование распространения оптического излучения через аэрозоль (обработка с помощью интегрального уравнения) - 2,0 часа
5. Расчет вакуумной системы - 8,0 часов

## 16. КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ ИЛИ РАБОТЫ - НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

## 17. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

Темы рефератов

1. Теплоемкость газов, жидкостей и твердых тел
2. Энтропия, ее физический смысл и значение в современной термодинамике
3. Температурные шкалы и методы измерения температур
4. Термомагнитные явления
5. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь
6. Сжижение паро-газовых смесей
7. Метастабильные состояния вещества
8. Кристаллическая структура твердых тел
9. Структура жидкостей. Ближний порядок
10. Фазовый переход жидкость - твердое тело. Полиморфизм.
11. Фазовые переходы II рода.
12. Особенности свойств веществ при сверхнизких температурах.
13. Сверхпроводимость и сверхтекучесть.
14. Явления переноса в жидкостях.
15. Вязкость газов и жидкостей.
16. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
17. Температурные волны.
18. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана.
19. Связанная вода на поверхности твердых тел.
20. Методы исследования структуры жидкостей и твердых тел.
21. Капиллярные явления.
22. Межфазные явления.
23. Жидкий гелий.
24. Растворы электролитов.
25. Дисперсные системы. Пены и эмульсии.
26. Водонефтяные эмульсии. Проблемы их разрушения.
27. Ламинарное и турбулентное течение жидкости.
28. Реальные газы.
29. Критическое состояние вещества.
30. Кипение жидкостей.

## 18. ВИД АТТЕСТАЦИИ (экзамен, зачет) - ЭКЗАМЕН

## 19. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### • основная литература:

1. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. М., 1977
2. Квасников И.А. Термодинамика и статистическая физика. Теория неравновесных систем. – М. Изд. МГУ, 1987. – 559 с.
3. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Физическая кинетика. – М.: Наука, 1978. –616 с.
4. Гречко Л.Г., Сугаков В.И., Томасевич О.Ф., Федорченко А.М. Сборник задач по теоретической физике. – М.: Высш. Шк., 1984. – 319 с.
5. Серова Ф.Г., Янкина А.А. Сборник задач по теоретической физике. – М.: Просвещение, 1979. – 192 с.

### • дополнительная литература:

1. Василевский А.С., Мултановский В.В. Статистическая физика и термодинамика. – М.: Просвещение, 1985. – 256 с..
2. Ландсберг П. Задачи по термодинамике и статистической физике. – М.: Мир, 1974. – 640 с.
3. Боголюбов Н.Н., Садовников Б.И. Некоторые вопросы статистической механики. М.: Высш. школа, 1975.

## 20. КООРДИНАТОР - д.ф.-м.н., доцент Мышкин В.Ф.

Автор(ы) \_\_\_\_\_ В.Ф.Мышкин